

# BIOLOGIA

## CITOLOGIA

*De que são formadas as casas? – De tijolos. De quantos tijolos?*

*– De muitos. Milhares!...*

*Exatamente assim é formado nosso corpo. Ele tem um imenso número de pequeninas unidades microscópicas chamadas CÉLULAS.*

O estudo da célula recebe o nome de **CITOLOGIA** (do grego: kytos, célula; logos, estudo)

Um dos princípios fundamentais da biologia é que todos os seres vivos são formados por células: apenas uma nos organismos unicelulares, muitíssimas nos pluricelulares. Este conceito, que hoje nos parece simples, tem uma origem muito remota, sendo preciso recuar até ao século XVII, quando os primeiros instrumentos ópticos, como o microscópio, permitiram ao homem observar objetos muito pequenos de cuja existência nem se suspeitava.

Em 1665, o cientista inglês Robert Hooke (1635-1703), observando uma secção de cortiça ao microscópio, notara pequeníssimas cavidades semelhantes às de uma colméia, a que chamou células. Seguiram-se muitas observações e pesquisas, mas só no século XIX se reconheceu a célula como a unidade morfofisiológica e hereditária de todos os organismos vivos.

A teoria celular, formulada, por volta de meados do século XIX, por dois cientistas alemães, Mathias Schleiden (Botânico-1804-1881) e Theodor Schwann (Zoólogo-1810-1882), defendia que todos os seres vivos são constituídos por células (primeiro postulado), que a célula é uma espécie de "fábrica química" onde se realizam todos os processos necessários à vida do organismo (segundo postulado) e que cada célula deriva de uma outra célula (terceiro postulado).

O grande sucesso da teoria celular verificou-se na patologia e na fisiologia, com o estudioso alemão Rudolf Virchow (1821-1902), de formação médica, a deslocar o centro da doença dos tecidos para as células. A célula doente foi por ele considerada não como uma estrutura qualitativamente diferente, mas apenas como uma modificação da célula sã. Esta afirmação abriu caminho a pesquisas sobre a identificação das condições que alteram o estado normal de uma célula e a

resposta da própria célula às condições patológicas

**CONCEITO:** Trata-se da unidade morfológica (forma), fisiológica (função) e hereditária de todos os seres vivos, com exceção dos vírus que são acelulares.

**HISTÓRICO:**

PESQUISADOR	DATA	CONTRIBUIÇÃO
Hans e Zacharias Jansen	1590	Inventaram o microscópio óptico.
Robert Hooke	1665	Descobriu a célula ao analisar um pedaço de cortiça (tecido vegetal denominado Súber).
Leeuwenhoek	1674	Observou e relatou a morfologia e o comportamento de microorganismos.
Robert Brown	1831	Descobriu o núcleo celular
Schleiden e Schwann	1838 e 1839	Botânico e Zoólogo, respectivamente, propuseram a teoria celular que dizia: "Todos os seres vivos são formados por células".
Rudolf Virchow	1855	Ficou consagrado pela frase "omnis cellula et cellula", o que significa que toda célula é oriunda de uma outra pré-existente.
Knoll e Ruzka	1930	Construíram o primeiro microscópio eletrônico.

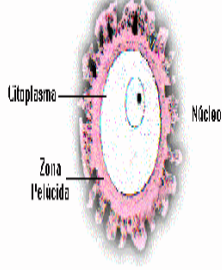
Obs.: A descoberta dos vírus revelou uma exceção à teoria celular. Embora possam reproduzir-se, ainda que apenas de células vivas, eles não possuem estrutura celular e são formados basicamente por um capsídeo (cápsula protéica) e um cerne que contém o material genético.

### **CLASSIFICAÇÃO CELULAR:**

#### **1. Quanto ao tamanho:**

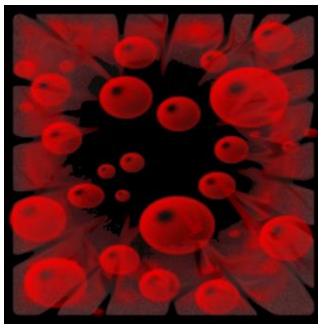
**a) Células Macroscópicas:** São aquelas que podem ser observadas a olho desarmado, ou seja, sem auxílio de microscópio.

Ex.: Gema do Ovo, Óvulo Humano, Alga Nitella, Alvéolo da Laranja dentre outros.

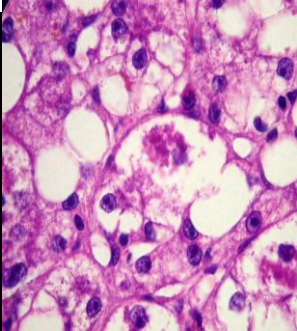


**b) Células Microscópicas:** São aquelas que só podem ser observadas com o auxílio de microscópio.

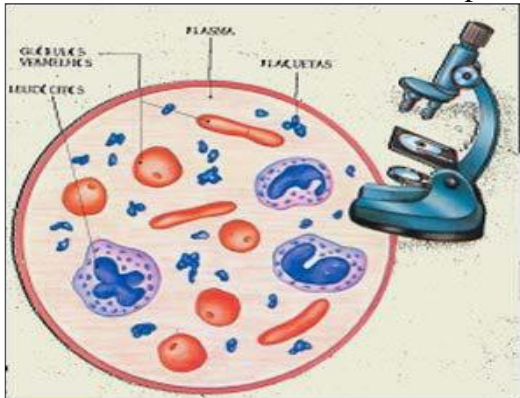
Ex.: Hemácias, Osteócitos, Condrócitos, Leocócitos, Hepatócitos, Células Epiteliais dentre outros.



Hemácias

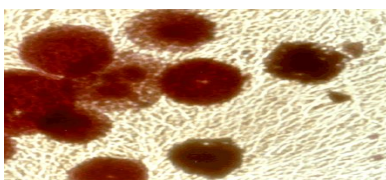


hepatócitos



**NOTA: UNIDADE DE MEDIDA:** No estudo das células, costumam-se empregar unidades de medida tais como o micrômetro ( $\mu\text{m}$ ), o nanômetro (nm) e o angström ( $\text{\AA}$ )  
Obs.: A maior célula conhecida é a gema do ovo de avestruz, enquanto que a menor é o micoplasma (P.P.L.O.

– Pleuropneumoniae Lique Organisms).



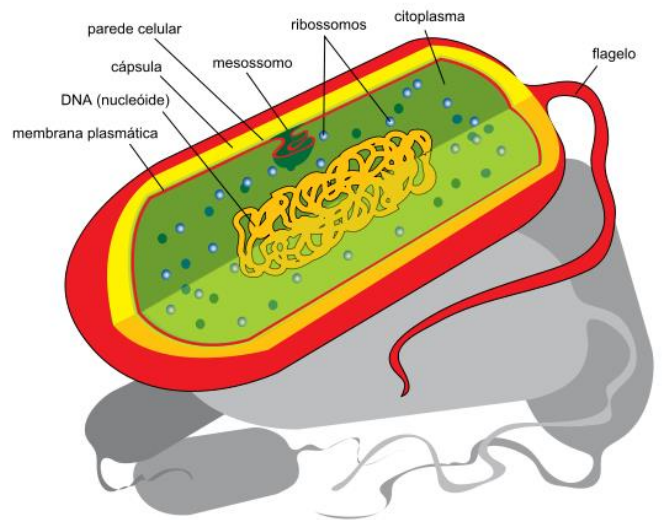
## 2– Quanto a organização Celular:

### a) Células procarióticas:

• Características:

- Ausência de Carioteca
- Ribossomo como único organóide citoplasmático
- Fornecimento de energia feito pelo Mesossomo
- Parede Celular de Peptidoglicanos (Bactérias).
- Material Genético (nucleóide) disperso no citoplasma
- Ausência de nucléolo.
- Ausência de nucleoplasma.

Ex: Integrantes do reino monera: bactérias e algas cianofíceas

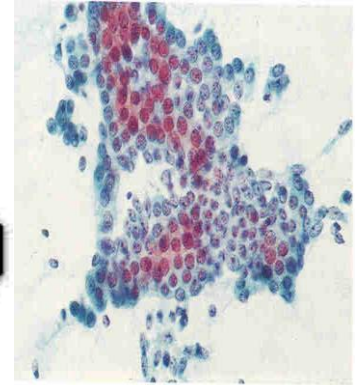
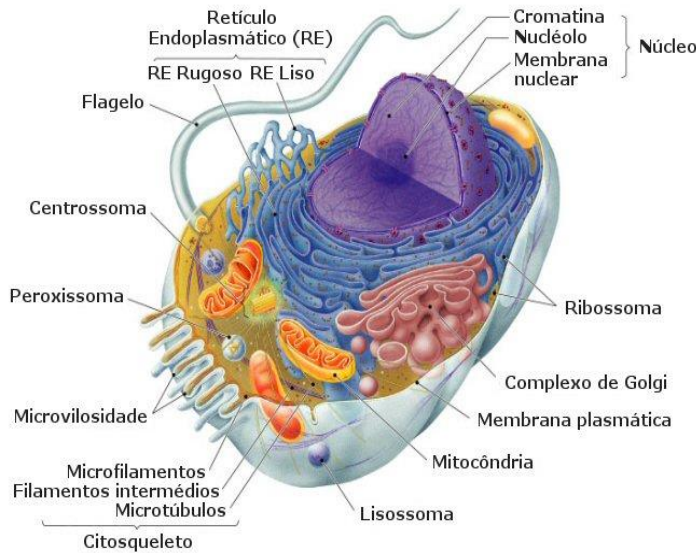


### b) Células Eucarióticas:

• Características:

- Presença de Carioteca
- Núcleo Individualizado
- Citoplasma rico em organóides membranosos
- Presença de Nucléolo
- Presença de Nucleoplasma

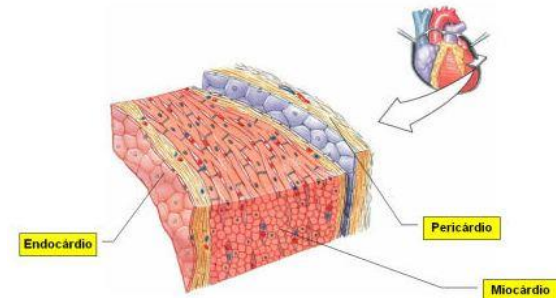
Ex.: Integrantes dos reinos Protista, Fungi, Vegetal e Animal



Obs.: As células federadas podem apresentar uma cobertura de glicoproteína, chamada glicocálix, que funciona como uma superfície aderente capaz de reter substâncias que devem ser capturadas pela célula.

**c) Anastomosadas:** São aquelas que se unem por pontes citoplasmáticas.

EX.: Células cardíacas e Células vegetais.



Obs.: Os prolongamentos citoplasmáticos das células vegetais são chamados plasmodesmos ou plasmodesmatas, e por sua vez ligam o conteúdo protoplasmático de células contíguas, através de pontuações.

### 3. Quanto ao número de células:

**a) Seres Unicelulares:** São aqueles formados por uma única célula.

Ex: Bactérias, Protozoários e Algas Unicelulares.

**b) Seres Pluricelulares:** São aqueles formados por várias células.

Ex: Alguns fungos, vegetais e animais.

### 4 – Quanto ao grau de individualidade:

**a) Livres:** São aquelas totalmente isoladas umas das outras.

Ex: Óvulo, espermatozóide, hemácias, leucócitos, etc.



**b) Federadas:** São aquelas que vivem juntas (justapostas), todavia são independentes entre si quanto à nutrição.

Ex: Células epiteliais, hepatócitos, etc.

### 5. Quanto ao ciclo vital:

**a) Células Lábeis:**

- Ciclo Vital curto
- Grande capacidade de multiplicação
- Multiplicação em todas as fases da vida
- Baixa especialização

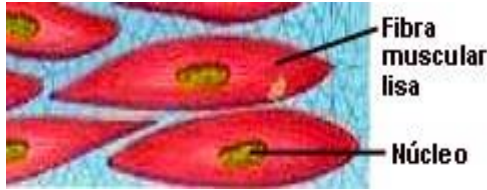
Ex.: Glóbulos Sanguíneos (Hemácias), Células epiteliais, Espermatozoides, Óvulos.

Obs.: Os gametas tem duração de aproximadamente 48 a 72 horas. Enquanto que as hemácias após lançadas no sangue duram cerca de 120 dias.

**b) Células Estáveis:**

- Ciclo vital médio
- Capacidade de multiplicação mediana
- Multiplicam-se durante o crescimento e posteriormente apenas em caso de regeneração
- Diferenciação mediana

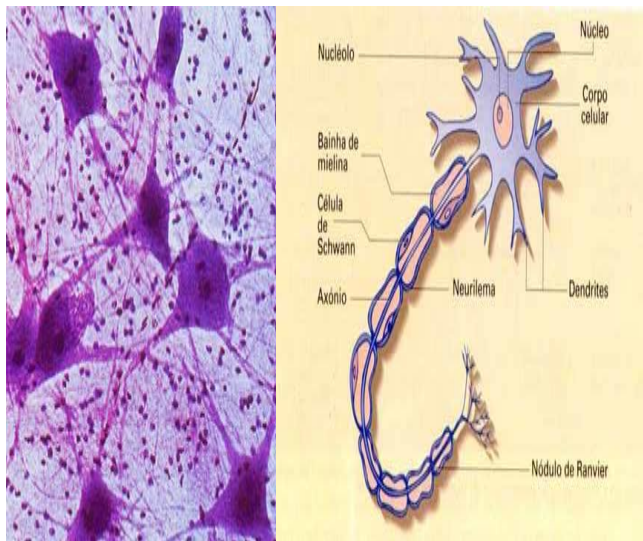
Ex: Osteócitos, Hepatócitos, Condrócitos, Fibras musculares lisas, Células Glandulares.



### c) Células Perenes:

- Ciclo vital longo
- Pequena capacidade de multiplicação
- Só se multiplicam durante o período embrionário (vida intra uterina)
- Elevado grau de diferenciação.

EX.: Neurônios, células musculares estriadas



### VOLUME CELULAR:

a) Lei de Driesch: "O volume celular é constante para células do mesmo tecido, de indivíduos de mesma espécie e em mesma fase de desenvolvimento"

Obs.: As células perenes tais como os neurônios, não obedecem a lei de Driesch, haja vista que após o período embrionário só aumentam em volume.

b) Lei de Spencer (Relação superfície volume) Quando uma célula cresce, aumenta tanto em volume quanto em superfície, todavia o crescimento volumétrico é mais rápido, o que acarreta em uma dificuldade nas trocas alimentares, por esse motivo as células se dividem, caso contrário morreria.

### BIOQUÍMICA CELULAR

As substâncias que compõem a matéria viva são classificadas em orgânicas e inorgânicas.

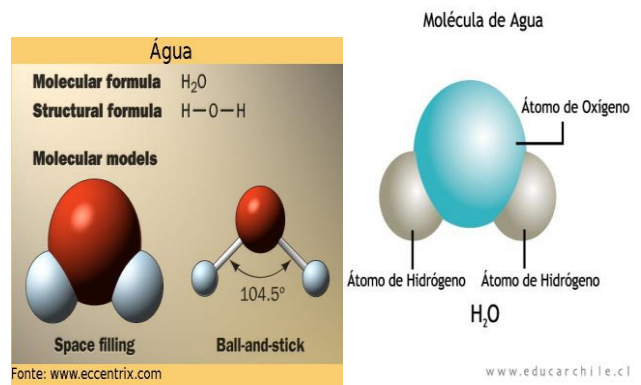
As substâncias inorgânicas compreende a água e os sais minerais; entre as orgânicas destaca-se os carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e ácidos nucleicos.

## Água

A água é formada de dois átomos de hidrogênio (H<sub>2</sub>) e um átomo de oxigênio (O), formando assim, a molécula H<sub>2</sub>O. Substância Mineral Binária: H e O imprescindível à vida. Mas não se pode esquecer que há dois tipos de água, a Salgada e a Doce. A salgada ocupa 99% o total destas, sendo que a doce ocupa só 1% do espaço aquático no planeta Terra, sendo também que, apenas 0,23% deste total (estimativa).

### Fórmula Geral:

Fórmula: H<sub>2</sub>O



### Características:

- ☺ Solvente universal;
- ☺ Poder de coesão e tensão superficial;
- ☺ Controle ácido-básico;
- ☺ Controle térmico e sede de reações bioquímicas;
- ☺ Aquisição e eliminação de substâncias.
- ☺ Matéria prima para a realização da fotossíntese
- ☺ Ação lubrificante

**Percentual Vital:** Célula Adulta: 65%

**Variantes do Percentual:** Idade, Metabolismo, Grupo Celular, Espécie

O tecido nervoso é o tecido que mais apresenta um maior percentual hídrico O tecido ósseo compacto é um dos tecidos que menos apresenta um percentual hídrico, assim como o tecido adiposo (gordura).

### Importância da água:

A criança ao nascer é constituída de aproximadamente 79% de água, de 70 a 75% nas primeiras semanas de vida e, no primeiro ano de vida, atinge de 60 a 65%.

A água serve para transporta alimentos para as células, forma as secreções digestivas, elimina as impurezas e mantém os rins saudáveis. Permitindo o funcionamento de órgãos ricos em líquidos como a pele, olhos, boca e nariz, auxilia todos os órgãos a funcionarem adequadamente, lubrifica as articulações, regula a temperatura do corpo e seu metabolismo, entre outras funções.

A água é imprescindível à vida dos indivíduos, dependendo da espécie, idade, metabolismo e grupo celular. O indivíduo pode ou não estar com os níveis mínimos para sua sobrevivência.

Todos os seres vivos têm na sua constituição uma determinada quantidade de água que varia de espécie para espécie. Ela é a substância que existe em maior quantidade no organismo. O conteúdo total de água no corpo de um adulto corresponde a 60 - 65 % do peso corpóreo; já as crianças possuem cerca de 80% do peso corpóreo constituído de água (nos recém - nascidos, essa porcentagem pode ser ainda maior); os idosos apresentam de 40 a 50% do peso corpóreo constituído por água. Enquanto que, os fungos: 83% e a água - viva: 98%.

Os indivíduos que consomem uma dieta balanceada, rica em fibras, proteínas e sais minerais tendem apresentar um maior potencial hídrico, podendo variar em função da carga genética e/ou em casos patológicos. Na espécie humana qualquer fase de vida, existem grupos celulares com maior ou menor percentual hídrico em relação aos outros. Nos neurônios há 90%; na célula muscular 85%; ossos com medula tem 40%; ossos sem medula apresentam 25% e tecido adiposo: 20%.

#### **Propriedades e funções hídricas:**

**a) Solvente Universal:** Isso porque um grande número de substâncias que se dissolve (ou seja, se mistura) na água, formando, com ela, soluções. É a propriedade fundamental da água, pois permite que diversas substâncias presentes no interior da célula, tornem – se soluções constituintes do citoplasma e cariolinfa.

Por serem dipolares, as moléculas de água podem associar-se tanto a íons de carga elétrica positiva quanto negativa. Sais, proteínas, e muitas outras substâncias orgânicas apresentam afinidade pela água, dissolvendo-se nela. Substâncias que tem afinidade pela água são chamadas de hidrofílicas.

Gorduras e outras substâncias cuja moléculas não tem carga elétrica, isto é são apolares, não se dissolvem em água e por isso são chamadas de hidrofóbicas. A razão dessa insolubilidade é que as moléculas de água não conseguem interagir com moléculas não polarizadas, que tendem a ficar agregadas sem se misturar a água.

**b) Alto calor específico (termorregulação):** A água impede mudanças de temperatura bruscas dentro da célula, que iria afetar o metabolismo celular, em razão do alto calor específico. Além disso, a água participa do mecanismo termo - regulador (que regula a temperatura do corpo) ao ser lançada na superfície cutânea

sob a forma de suor e que, pela evaporação, retira do corpo e excesso de calor. O centro termo regulador presente em animais homeotérmicos que é localizado no hipotálamo que é responsável por realizar o controle da água no corpo do indivíduo (sede), pressão sanguínea, produção de suor e controle do frio. Além do suor, a temperatura pode ser controlada com a umidade da pele em animais que apresentam extremo contato com a água.

**c) Transporte:** A água tem poder de coesão entre si e de diversas substâncias. Nos seres que não apresentam vasos condutores (avasculares), ela é transportada célula a célula pelo processo de difusão; nos vasculares, ou seja, nos que apresentam vasos condutores de seiva ou aqueles que apresentam vasos sanguíneos e linfáticos a água é transporta as diversas substâncias por diferença de pressão.

**d) Tensão superficial:** É uma propriedade ligada ao poder de coesão entre as moléculas de água. As moléculas de uma gota de água são mantidas juntas por forças coesivas, e as forças coesivas especialmente fortes na superfície constitui a tensão superficial. Devido a essa propriedade, é que pequenos insetos tais como um mosquito pode caminhar sobre as águas devido ao seu peso não ser suficiente para penetrar na superfície.

As pontes de hidrogênio mantém as moléculas de água unidas umas as outras, fenômeno conhecido por coesão

**e) Lubrificação:** A água está presente em várias partes do nosso corpo, pois sem esta não existiria o líquido sinovial que é encontrado nas cartilagens, o líquido amniótico, etc. que são responsáveis por reduzir o atrito das estruturas, evitando um desgaste nesta de maneira desnecessária.

**f) Controle de reações:** Elimina substâncias desnecessárias e veicula substâncias importantes para sua vitalidade. O seu funcionamento nas plantas é como se fosse um reagente que atua em conjunto com CO<sub>2</sub>, para que se possa ter o processo fotossintético (1% da água consumida).

## **SAIS MINERAIS**

São substâncias inorgânicas formadas por íons que resultam de átomos que receberam ou doaram elétrons. Um sal é constituído por dois tipos de íons: cátions que doaram elétrons e tem carga elétrica positiva e ânions, que receberam elétrons tendo carga elétrica negativa.

Diversos tipos de íons de sais minerais são importantes para o bom funcionamento do organismo dos seres vivos. A falta de certos minerais pode afetar seriamente o metabolismo e mesmo causar a morte.

#### **Propriedades e funções salinas:**

**Controle energético:** É uma das funções principais do sal mineral na célula, devido à formação de ligações de alta energia na forma de ATP (adenosina tri-fosfato).

**Controle Enzimático:** É um fenômeno ligado ao controle energético. Para que uma reação inicie é necessário uma energia de ativação, que é obtida pela quebra de inúmeras moléculas, principalmente glicídeos. Através de um mecanismo econômico, os sais minerais ativam inúmeras enzimas, que são biocatalizadores, que reduzem a energia de ativação e aumentam a velocidade da reação, produzindo mais e gastando menos.

**Controle do pH (ácido-básico):** O primeiro aparelho digestivo surge em celenterados, e partir da evolução sofre inúmeros aperfeiçoamentos. No aparelho digestivo humano, existem três regiões específicas onde ocorre a digestão: boca, estômago e intestino delgado, porém, com PH distintos. Na boca o pH é neutro, em função das soluções tampões: bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) e fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), bem como de outros elementos; no estômago, é ácido devido ao suco gástrico que contém íons hidrogênio ( $\text{H}^+$ ), formando o ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) devido a secreção de cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) a partir das células parietais do estômago; no intestino delgado é alcalino, devido aos sais biliares e íons bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ).

**Formação de Pigmentos:** Os sais minerais realizam a estruturação de inúmeros pigmentos respiratórios e fotossintéticos, como: Hemoglobina, mioglobina, hemocruorina, clorocruorina, xantofilas, carotenos, clorofilas a e b etc.

Observe abaixo os principais minerais e suas funções no organismo:

**Cálcio** – componente importante dos ossos e dos dentes, essencial a coagulação do sangue; necessário para o funcionamento normal de nervos e músculos. Presente em vegetais, leite e laticínios.

**Cloro** – principal ânion no líquido extracelular, importante no balanço de líquidos do corpo. Presente em sais de cozinha.

**Cobalto** – componente da vitamina B12; essencial para a produção das hemácias. Presente em carnes e laticínios.

**Cobre** – componente de muitas enzimas, essencial para a composição da hemoglobina. Presente em fígado, ovos e peixes.

**Cromo** – importante para o metabolismo energético. Presente em carne, cereais integrais e levedo de cerveja.

**Enxofre** – componente de muitas proteínas, essencial para a atividade metabólica normal. Presente em carnes e legumes.

**Ferro** – componente da hemoglobina, mioglobina e enzimas respiratórias, fundamental para a respiração celular. Presente em fígado, carnes, gema de ovo.

**Flúor** – componente de ossos e dentes, protege os dentes contra cáries. Presente em água fluorada.

**Fósforo** – componente importante dos ossos e dentes; essencial para o armazenamento e transporte de energia no interior das células (componente do ATP), componente do DNA e RNA. Presente em leite, carnes e cereais.

**Iodo** – componente dos hormônios da tireóide, que estimulam o metabolismo. Presente em frutos do mar, sal de cozinha e laticínios.

**Manganês** – necessário para a ativação de diversas enzimas. Presente em gema do ovo e vegetais verdes.

**Magnésio** – componente de muitas coenzimas, necessário para o funcionamento normal de nervos e músculos. Presente em cereais integrais e vegetais verdes.

**Molibdênio** – importante para a ação de algumas enzimas, atuando como co-fator. Presente em leite e leguminosas.

**Potássio** – principal cátion no interior das células, influencia a contração muscular e a atividade dos nervos. Presente em leite e frutas.

**Selênio** – importantes para enzimas que previnem o câncer. Presente em carne, moluscos e fígado.

**Sódio** – principal cátion no líquido extracelular, essencial para a condução do impulso nervoso e importante no balanço de líquidos do corpo. Presente em sais de cozinha e muitos tipos de alimento

**Zinco** – componente de enzimas que atuam na digestão. Presente em diversos alimentos.

**NOTA - Silicose:** É a chamada doença dos mineiros. Inúmeros trabalhadores de empresa de mineração, que trabalham com a extração de sal de silício apresentam sintomas de tonturas periódicas, falta de ar, cansaço, dor nos pulmões, cianose e efisema pulmonar devido à inalação acidental de sílica; devido a não metabolização desse sal, inúmeros macrófagos e neutrófilos liberam seu conteúdo enzimático, promovendo a dissolução dos alvéolos pulmonares. O indivíduo morre, por não conseguir realizar hematose (troca de sangue venoso por oxigenado).

## Carboidratos

Os carboidratos são substâncias orgânicas de grande importância para produzir para o nosso corpo energia, dentre esses carboidratos podemos citar os açúcares simples. São constituídos de carbono, oxigênio e hidrogênio. Os açúcares podem ser formados a partir de um tipo de monossacarídeo sendo denominado de monossacarídeo (exemplo glicose), ou por dois monossacarídeos unidos recebendo o nome de dissacarídeo (por exemplo, sacarose), e por fim mais de dois monossacarídeos unidos são chamados de polissacarídeos (por exemplo, o amido).

Os alimentos ingeridos no nosso dia – a – dia são a maioria oriundos de carboidratos, por exemplo a glicose está presente nas frutas (uvas) e vegetais (cebola), mesmo que em pequenas quantidades. Já a frutose, é vista em frutas, vegetais e mel. A galactose em conjunto com a glicose passa a ser encontrada no leite. A lactose é encontrada no leite e seus derivados. A maltose é adquirida a partir do processamento do amido, sendo presente em malte de trigo e cevada. Podem formar estruturas simples, chamadas de mono e dissacarídeos, assim como estruturas grandes como os polissacarídeos.

Os glicídios podem ser classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.

As funções dos carboidratos, entre fornecer energia, são:

☺ Função estrutural,

☺ Ajuda na manutenção do sistema nervoso, ☺ Metabolismo de gorduras, Participação na função de desintoxicação do fígado formação da matriz dos tecidos conjuntivo e nervoso.

Classificação dos carboidratos: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.

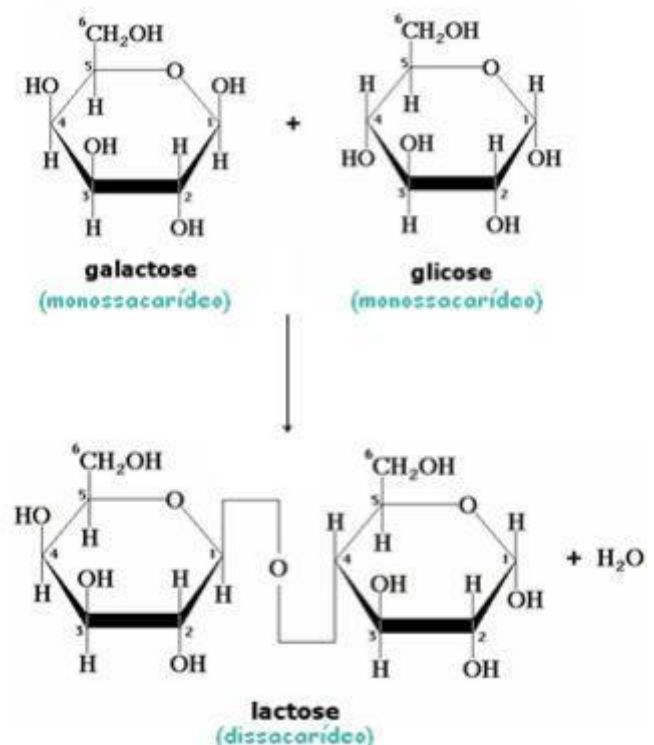
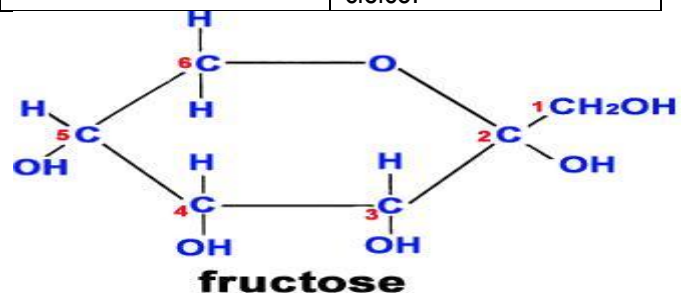
### Monossacarídeos:

Os monossacarídeos são pequenos, com isso passam pela membrana do intestino, ou seja, o resultado da digestão (quebra dos alimentos para poderem passar pela membrana do intestino e irem para a circulação sanguínea).

Os monossacarídeos ou açúcares simples ou ainda ose, possuem a fórmula geral  $C_n(H_2O)_n$ . Onde n toma valores de 3 a 7. De acordo com o número de átomos de carbono, as ose são classificadas em: trioses (três átomos de carbono), tetroses (quatro átomos de carbono), pentoses (cinco átomos), hexoses (seis átomos) e assim por diante. É o caso da ribose, galactose, glicose, aldeído glicérico e frutose.

Os mais importantes para a célula são:

Monossacarídeos	Ocorrência e papel biológico.
Galactose	Componente do açúcar do leite, tem função energética.
Frutose	Mel e frutos diversos tem função energética.
Glicose	Mel e frutos diversos, tem função energética
Ribose	Componente estrutural do ácido ribonucléico.
Desoxirribose	Componente estrutural do ácido desoxirribonucléico.



### Oligossacarídeos

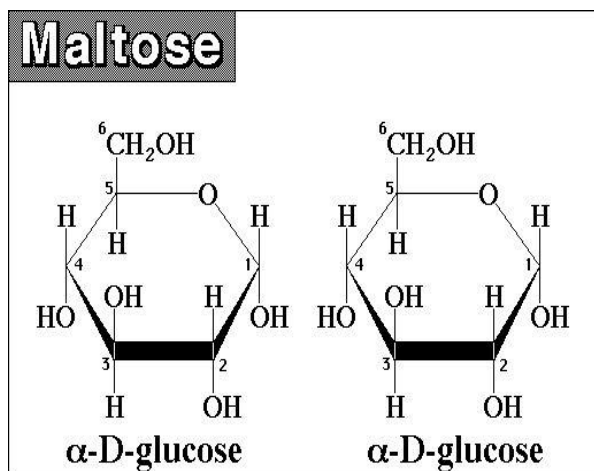
São carboidratos formados pela junção de 2 a 10 monossacarídeos que se separam por hidrólise. Os mais importantes para os seres vivos são os dissacarídeos,

formados por dois monossacarídeos. Observe o quadro abaixo:

Dissacarídeos	Ocorrência e papel biológico
Sacarose (glicose + frutose)	É o açúcar da cana e da beterraba, tem função energética
Lactose (glicose+ galactose)	É o açúcar do leite, tem função energética
Maltose (glicose + glicose)	É o açúcar típico dos vegetais, obtido do amido por hidrólise, tem função energética.

	armazenado principalmente nas células do fígado e dos músculos, tem papel energético
Quitina	Constitui a membrana esquelética das células dos fungos e do exoesqueleto dos artrópodes; é rígida e resistente, tem função estrutural.
Acido hialurônico	Substância cimentante que ajuda na união dos tecidos animais

## Maltose



## Polissacarídeos

São moléculas grandes formados pela união de centenas e milhares de monossacarídeos. Abaixo os principais:

Polissacarídeos	Ocorrência e papel biológico
Amido	É a reserva natural das plantas. Encontra-se armazenado em altas proporções em certas raízes, caules e sementes; não tem sabor e é energético.
Celulose	É o mais abundante polissacarídeo da natureza. Constitui o principal componente estrutural da parede celular das células vegetais, tem função estrutural.
Glicogênio	É o polissacarídeo de reserva dos animais,

## Lipídios

São moléculas que podem funcionar como combustível alternativo à glicose, pois são os compostos bioquímicos mais calóricos em para geração de energia metabólica através da oxidação de ácidos graxos. Resultam da combinação de ácidos graxos com álcoois. São, portanto, ésteres.

É um conjunto de substâncias, que não são caracterizadas por grupo funcional comum e sim pela sua alta solubilidade em solventes orgânicos e baixa solubilidade em água. Encontram – se distribuídos principalmente nas membranas celulares e nas células de gordura, e em todos os tecidos.

**Sinônimos:** Óleos, Gordura., Cera e Sabão.

**Importância:**

Os lipídios são substâncias importantes porque, juntamente com a proteína, formam a membrana viva da célula (membrana plasmática, membrana nuclear) e as paredes de muitos orgânulos celulares (retículo endoplasmático, mitocôndrias, complexo de Golgi,..). Na forma livre, são fornecedores de energia e podem acumular - se para constituir reserva energética e funcionar como isolante térmico (no tecido adiposo).

**Função:**

- ☺ Reserva de energia (1g de gordura = 9 kcal) em animais e sementes oleaginosas, sendo a principal forma de armazenamento os triacilgliceróis (triglicerídeos);
- ☺ Armazenamento e transporte de combustível metabólico;
- ☺ Componente estrutural das membranas biológicas.

**Utilização dos lipídios:**

☺ São utilizados na alimentação, já que estes são em forma de óleos ou gorduras, então podemos citar como exemplos: óleos de cozinha, margarina, manteiga;



☺ Além de apresentarem função energética, os lipídeos são utilizados na síntese de hormônios e vinculam as vitaminas lipossolúveis, A, D, E e K;

☺ Na preparação de produtos tais como: sabões, resinas, lubrificantes.

#### **Características:**

- Possuem coloração branca ou amarela.
- Untuosos ao tato.
- Sua densidade é menor que a da água.
- Tem alto teor energético
- São insolúveis na água e solúveis nos solventes orgânicos como álcool, éter, clorofórmio e benzeno.
- São os compostos orgânicos mais energéticos.
- deixam manchas translúcidas no papel.

### **CLASSIFICAÇÃO**

#### **Glicerídeos:**

São lipídeos nos quais o álcool é glicerol. Nos glicerídeos, o álcool é a glicerina (álcool de três carbonos). Os glicerídeos podem ser de gorduras (que são os sólidos) e de óleos (que são os líquidos). Por isso, dizemos que eles estão presentes de forma constante na nossa alimentação tais como: o azeite, manteiga. São ésteres do glicerol com ácidos graxos. Os glicerídeos são óleos ou gorduras que se diferenciam pela presença de insaturação nos óleos. Os óleos e gorduras são misturas de glicerídeos. Óleos são glicerídeos formados por ácidos graxos saturados de pequena cadeia carbônica. São líquidos. Ex: óleo de soja, algodão, amendoim e milho. Gorduras são glicerídeos formados por ácidos graxos saturados de grande cadeia carbônica. São sólidos. Ex: manteiga, toucinho, banha, sebo

#### **Cerídeos:**

Cerídeos são ésteres de ácidos graxos e álcoois de cadeia longa. Entram na constituição das ceras (cera de abelha, cera de carnaúba, etc.). Ao contrário dos glicerídeos não são derivados do glicerol, mas de um outro álcool de cadeia menor. Cera de abelha, figura retirada da página

#### **Fosfolipídeos:**

Os fosfolipídeos são ésteres do glicerofosfato - um derivado fosfórico do glicerol. O fosfato é um diéster fosfórico, e o grupo polar do fosfolipídio. Um dos oxigênios do fosfato podem estar ligados grupos neutros ou carregados, como a colina, a etanoamina, o inositol, glicerol ou outros. As fosfatidilcolinas, por exemplo, são chamadas de *lecitinas*. São lipídios ligados com fósforo. Seu papel metabólico é pouco conhecido. Sua quantidade varia de tecido para tecido.

Os fosfolipídios estão presentes em todos os seres vivos. São ésteres do glicerol com ácidos graxos.

#### **Esteróides:**

São todos semelhantes às moléculas de colesterol. Os esteróides são misturas de éteres de ácidos graxos e álcoois formados de várias cadeias carbônicas cíclicas (fechadas). Exemplos de esteróides são colesterol, sais biliares, hormônios sexuais, pró - vitamina D e corticóides. São lipídios de cadeia complexa. Derivam da molécula de colesterol (são muito semelhantes a ela). Além de componentes das membranas animais, funcionam como hormônios importantes no metabolismo animal.

São derivados do colesterol, sua atuação predomina nos organismos, como hormônios e, nos humanos, são secretados pelas gônadas, córtex adrenal e pela placenta. O colesterol dá origem a hormônios como os do córtex das glândulas supra - renais e os sexuais. Taxas altas de colesterol nos animais vertebrados podem trazer más conseqüências, uma delas é a arteriosclerose.

Os esteróides são usados em hospitais em pessoas que precisam de massa muscular. Corticosteróides são muito utilizadas como anti - alérgicos e anti - inflamatórios. São produzidos pelas supra - renais.

NOTA 1:

NOTA 2:

## Proteínas

As proteínas são compostos orgânicos formados por um conjunto de aminoácidos, ou ainda, proteínas são polímeros de aminoácidos. Depois da água, são as substâncias mais abundantes no meio celular e constituem cerca de 10 a 20% de sua massa total. Proteínas são compostos orgânicos formados pela associação de  $\alpha$ -aminoácidos. São polímeros constituídos por monômeros denominados aminoácidos.

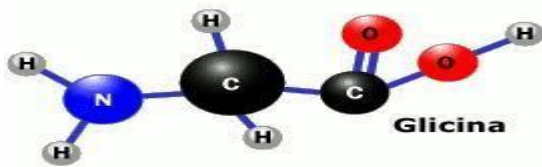
### Aminoácidos:

São compostos orgânicos, basicamente formados por carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio; possuindo alguns deles enxofre. Aminoácido é um ácido orgânico que tem na sua estrutura um ou mais grupos amina.

### Fórmula de Um Aminoácido:

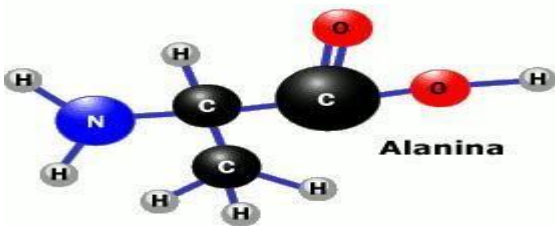
A fórmula geral de um  $\alpha$ -aminoácido pode assim ser esquematizada: Onde R representa um radical orgânico ou um átomo qualquer. Os aminoácidos são compostos anfóteros, pois possuem um grupo ácido (carboxila) e um grupo amina (básico).

Aminoácidos ativos da Mohaga



Glicina

cabelo liso e tratado



Alanina

### Considerações de Um Aminoácido:

As proteínas encontradas nos organismos vivos são formadas por vinte tipos de  $\alpha$ - aminoácidos. Esses aminoácidos diferem pelos átomos que constituem o radical R. Os aminoácidos diferem apenas pelo radical; a carboxila, a amina e o hidrogênio sempre estão presentes, ligados ao átomo de carbono.

**Os Aminoácidos Naturais e Essenciais na Espécie Humana:** A classificação de um aminoácido em natural ou essencial, depende da espécie estudada; assim um certo aminoácido pode ser essencial para um animal e natural para outro. Os mesmos aminoácidos podem formar proteínas diferentes, pois o tipo de pro-

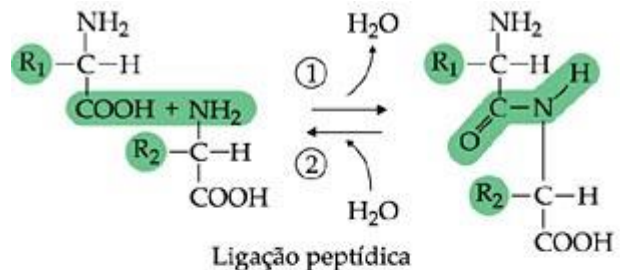
teína depende também da seqüência dos aminoácidos na cadeia de proteínas. É por isso que, com vinte aminoácidos pode se formar um número que tende ao infinito de proteínas.

**Aminoácidos essenciais a espécie humana: treonina, triptofano, lisina, fenilalanina, leucina, valina.**

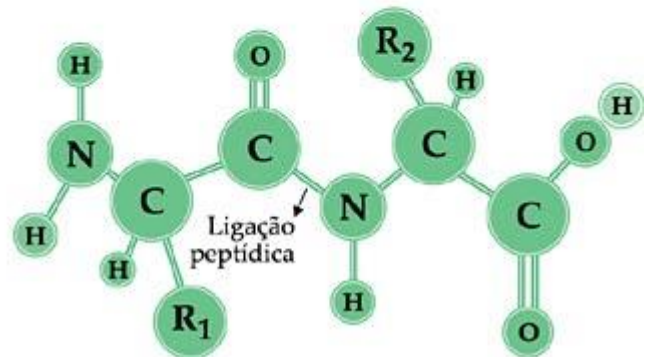
**Aminoácidos naturais a espécie humana: prolina, tirosina, glicina, cisteína, histidina.**

### Ligação peptídica:

Dá-se o nome de ligação peptídica à união que se estabelece entre dois aminoácidos consecutivos na formação de uma molécula protéica. A ligação peptídica ocorre entre duas moléculas quando o grupo carboxila de uma molécula reage com o grupo amina de outra molécula, liberando uma molécula de água.



Ligação peptídica



Ligação peptídica

Uma ligação peptídica pode ser quebrada por hidrólise (adição de água).

### NOTA:

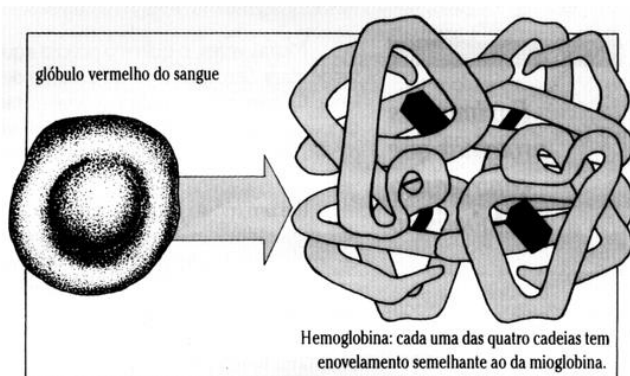
### Estrutura da proteína:

Os aminoácidos podem ligar-se e formar filamentos mais ou menos longos. Chamada de **ligação peptídica**, essa união é sempre entre a carboxila de uma unidade e a amina da unidade vizinha. O composto formado é chamado de **peptídio**. Se forem apenas duas unidades, trata-se de um **dipeptídio**; se forem três, **tripeptídio**; vários aminoácidos formam um **polipeptídio**.

Esse enrolamento da cadeia polipeptídica é chamado de **estrutura secundária**. Na maior parte dos casos, a cadeia de aminoácidos se enrola mais de uma vez, e a hélice descreve curvas nas três direções do espaço, dobrando-se várias vezes sobre si mesma. Com esse novo enrolamento, chamado de **estrutura terciária**, a proteína concluímos que o enovelamento depende da seqüência de aminoácidos.

Uma molécula de proteína pode ser formada por um ou mais filamentos polipeptídicos. A diferença entre duas proteínas está principalmente na seqüência dos aminoácidos. Essa seqüência característica, chamada de **estrutura primária**, é responsável pelas propriedades da molécula. A troca de um único aminoácido pode ser suficiente para alterar as propriedades da proteína.

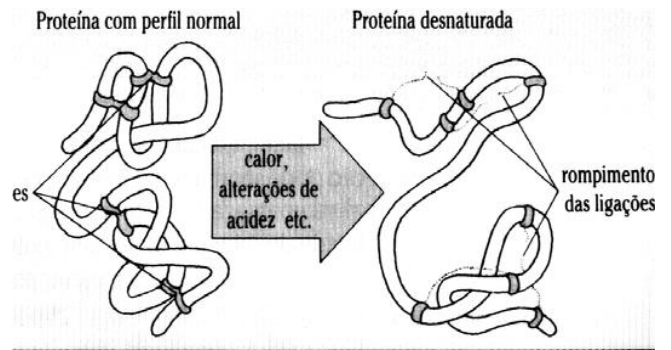
Uma proteína não é apenas um fio de aminoácidos esticado no espaço. Esse fio se torce e adquire, em geral, a forma de uma hélice, que é mantida graças às pontes de hidrogênio: atrações elétricas entre átomos de hidrogênio, com carga positiva, e um átomo com carga negativa (oxigênio ou nitrogênio).



### Desnaturação:

Diversos fatores, como calor, variação de acidez (pH); e algumas substâncias químicas, podem romper as pontes de hidrogênio e outras ligações que mantêm a estrutura espacial das proteínas. Com isso, elas perdem suas propriedades características; dizemos que ocorreu uma desnaturação. Uma desnaturação leve é reversível. Basta ajustar o fator que a causou (por

exemplo, diminuir a temperatura ou corrigir o pH) para que a enzima volte à forma normal.



### Enzimas: Os agentes reguladores da vida

As enzimas são proteínas especializadas na catálise de reações biológicas. São biocatalizadores de natureza protéica, ou seja, são proteínas que atuam como catalisadores de reações químicas em organismos vivos. Admite – se que atualmente, que todas as reações químicas que se processem nos seres vivos sejam catalisadas pelas enzimas.

#### Catalisador:

Modernamente conceitua – se como sendo substância que acelera a velocidade de uma reação química sem ser consumida durante todo o processo. As enzimas são capazes de agilizar a velocidade da reação, sem precisar participar dela como reagente ou produto.

#### Especificidade de Ação

Uma enzima não pode catalisar duas reações ao mesmo tempo, ou seja, uma enzima não pode ocupar vários substratos ao mesmo tempo.

#### Ação Enzimática:

Para uma enzima agir, ela deve inicialmente se combinar com as substâncias cuja reação ela catalisa (substrato), forma – se uma substância intermediária, o complexo enzima – substrato, mais reativa do que o substrato isolado. Ao fim da reação, além dos processos resultantes, sobra a molécula de enzima, cuja estrutura permanece intacta, e que pode catalisar a reação de nova molécula de substrato.

#### Fatores que Influenciam a Atividade das Enzimas:

##### 1. O Efeito da Concentração do Substrato

Fixando – se uma certa concentração da enzima, verifica – se que quanto maior a concentração de substrato, maior a velocidade de reação. Chega se no entanto a um ponto (concentração ótima) além do qual não cresce a velocidade da reação, mesmo que se aumente a concentração. Nesse ponto, a reação atingiu sua velocidade máxima.

#### Interpretação do Fato:

Pode – se interpretar o que acontece da seguinte maneira: A velocidade da reação depende do número de moléculas de enzimas ligadas a moléculas de substrato, num dado momento. Quando o número de moléculas de substrato é baixo a probabilidade de colisão entre moléculas de enzimas e de substrato é pequeno. Portanto, um pequeno número de moléculas de enzima está agindo. Aumentado – se a concentração de substrato, aumentam os “encontros” entre enzima – substrato, e assim aumenta a velocidade da reação. Na concentração ótima, podemos admitir que todas as moléculas de enzima estão combinadas ao substrato e portanto agindo; a velocidade da reação será máxima, não crescendo mesmo que se coloque mais substrato.

## 2. O Efeito do pH:

Cada enzima funciona de maneira mais eficiente num determinado valor de pH, que lhe é próprio. Os valores de pH variam de 0 a 14. o pH 7 é dito neutro. Os valores inferiores a 7 indicam acidez, e os acima indicam basicidade ou alcalinidade. Acima ou abaixo do pH ótimo de uma enzima, ela age, porém de maneira menos eficiente.

Exemplo: A amilase salivar (ptialina) tem ótimo desempenho num pH aproximadamente 7 (neutro), deixando de funcionar em condições de acidez extrema (por exemplo no estômago) ou de extrema basicidade (por exemplo no intestino). Já a pepsina, enzima que catalisa a digestão das proteínas no estomago, tem maior eficiência em pH ácido.

## 3. Efeito da Temperatura:

Da mesma forma que o pH, cada enzima tem uma temperatura ótima de funcionamento. A velocidade da reação é máxima quando se atinge a temperatura ótima. Diminuindo de eficiência acima ou abaixo dela.

**NOTA:** Aquecimento enzimático: Não se deve aquecer enzimas, pois a maioria delas desnaturam – se à temperatura superiores a 40° C, já que, sendo proteínas, sofrem deformação e perdem sua atividade.

A temperatura ótima é muito variável, dependendo da enzima; em certas bactérias e algas de fontes termais, o ótimo de temperatura pode ser superior a 40°C. Aves e mamíferos levam sobre os outros vertebrados uma grande vantagem independentemente das variações do meio, eles mantêm a temperatura de seu corpo constante e ao redor dos 37°C (são homeotermos). Esta é justamente a temperatura ótima de suas enzimas. Isso quer dizer que, faça frio ou calor, as reações químicas nas células de uma ave ou mamífero sempre ocorrem com eficiência máxima. Já atividade química de um peixe, de um sapo, ou de uma cobra estão na completa dependência (ou têm uma capacidade muito

reduzida) de regularem sua temperatura (animais heterotérmicos).

## A Inibição Enzimática:

Certas substâncias, quando presentes, muitas vezes diminuem ou bloqueiam a atividade de uma enzima. Chamamos a estas substâncias de inibidores enzimáticos. Um tipo de inibição enzimática bastante freqüente é a chamada inibição por competição. Neste caso, o inibidor é uma molécula muito parecida com o substrato e que pode também se ligar ao centro ativo da enzima. Já que tanto o substrato como o inibidor podem ligar – se à enzima, dizemos que eles competem entre si pelo centro ativo da enzima. Fica claro que, enquanto uma molécula de enzima estiver ligado ao inibidor, ela não catalisa a reação normal, tudo funciona como se ela tivesse sido retirada temporariamente do meio. Os inibidores enzimáticos são compostos que podem diminuir a atividade de uma enzima. A inibição enzimática pode ser reversível ou irreversível.

## Fatores Externos que Influenciam na Velocidade de uma Reação Enzimática:

**Temperatura:** Quanto maior a temperatura, maior a velocidade da reação, até se atingir a temperatura ótima; a partir dela, a atividade volta a diminuir, por desnaturação da molécula.

**pH:** Idem à temperatura; existe um pH ótimo, onde a distribuição de cargas elétricas da molécula da enzima e, em especial do sítio catalítico, é ideal para a catálise.

## Vitaminas

As vitaminas são substâncias orgânicas de natureza química heterogênea. As vitaminas são nutrientes muito importantes para o funcionamento do corpo e para a proteção de numerosas doenças. Não podem ser sintetizadas, pelo menos em quantidades apreciáveis. A falta de vitaminas facilita o aparecimento de doenças e o mau funcionamento do organismo (avitaminoses). O excesso também traz problemas e é chamado de hipervitaminose; os humanos precisam de 13 vitaminas diferentes.

### Características Gerais:

- ☺ Substâncias orgânicas especiais.
- ☺ Atuam como coenzimas.
- ☺ Ativam enzimas de atuação metabólica.
- ☺ Substâncias de controle vital.
- ☺ Hidro ou lipossolúvel.
- ☺ Não energético.

☺ Abundante na natureza sob forma inativa (Provitamina).

☺ São termoestáveis (100°C).

### **Tipos de vitaminas**

As vitaminas podem ser classificadas de acordo com a solubilidade em lipídios (lipossolúveis) ou em água (hidrossolúveis). Assim, temos:

- vitaminas lipossolúveis — As vitaminas solúveis em gorduras são absorvidas no intestino humano com a ajuda de sais biliares segregados pelo fígado. Exemplos: A, D, E e K.

- vitaminas hidrossolúveis — não são acumuladas em altas doses no organismo, sendo eliminada pela urina. Exemplos: C e complexo B.

#### **Vitamina A**

Nomenclatura: Retinol.

Ação: Anti – Xeroftálmica.

É muito importante para os ossos, para se obter um cabelo saudável, ajuda no crescimento do indivíduo, indispensável para a visão e olfato. Caso ocorra a carência dessa vitamina ocasionará a Xeroftalmia que é uma doença caracterizada pela não produção de lágrimas e por dificuldades de visão, principalmente durante a noite. O baixo consumo dessa vitamina A pode causar as seguintes doenças Hemeralopia (cegueira noturna), xeroftalmia (cegueira total por ressecamento da córnea), pele seca e escamosa, diminuição da resistência a infecções. Alimentos ricos em vitamina A: Vegetais (cenoura, tomate), leite, manteiga, gema de ovo.

#### **Vitamina D:**

Nomenclatura: Calciferol.

Ação: Anti- raquítica

A vitamina D é muito importante para manter o nível do cálcio no sangue e para a saúde dos ossos, permite a fixação de cálcio nos ossos e dentes, favorece o crescimento. Principais fontes: Leite, ovos, óleo de animais (baleia, capivara) etc.

O baixo consumo dessa vitamina D pode causar a seguinte doença: Raquitismo nas crianças (encurvamento de ossos por deficiência de cálcio) nos adultos amosteomalácia (amolecimento dos ossos). Enquanto que, nos idosos leva a osteoporose.

#### **Vitamina E (Tocoferol ou Alfatocoferol)**

Nomenclatura: Tocoferol

Ação: Fertilizante (Anti-Esterilidade)

A sua importância consiste em um bom funcionamento do tecido muscular; formação de células sexuais e muito para o sangue já que na sua falta a pessoa pode apresentar uma anemia. Os sintomas da falta dessa

vitamina são derrames, cataratas. Principais fontes: aveia, amendoim, cevada, milho, trigo etc; legumes: ervilha, soja, etc; ovos. O baixo consumo dessa vitamina pode causar a Anemia (diminuição de glóbulos vermelhos no sangue).

#### **Vitamina K**

Nomenclatura: Filoquinona

Ação: Anti-Hemorragica

Atua na coagulação do sangue. Principais fontes: vegetais folhosos: alface, couve, repolho, acelga. Doenças de carência: Enfraquecimento do processo de coagulação sanguínea, levando à hemorragia. Na sua ausência pode ocorrer hemorragias.

#### **Vitamina B1**

Nomenclatura: Tiamina ou Aneurina

Ação: Anti-Beribérica

Atua no bom funcionamento do sistema nervoso, dos músculos e do coração; melhora a atividade mental e o raciocínio. A carência dessa vitamina resulta numa doença chamada de beribéri (fraqueza e inflamação dos nervos). Principais fontes: Levêdo de cerveja, fígado, ovos, carne, ova de peixe, peixe etc. Os sinais de ausência dessa vitamina são insônia, nervosismo, fadiga, irritação.

#### **Vitamina B2**

Nomenclatura: Riboflavina ou Lactoflavina

Ação: Anti- Dermatítica e crescimento.

Atua no favorecimento do metabolismo das gorduras, açúcares e proteínas, sendo importante para os olhos, pele, boca e cabelos. Principais fontes: leite integral, carnes, ovos, vísceras de animais. A ausência resulta no rachamento da pele, estomatite, coceira e deficiência visual.

#### **Vitamina PP**

Nomenclatura: Niacina ou Nicotinamida

Ação: Anti - Pelagra

É importante para se ter uma pele saudável; protege o fígado, os tecidos nervosos e o aparelho digestivo; ajuda a regular a taxa de colesterol o sangue. Os sinais da sua falta são: fadiga, irritabilidade, insônia, diarreia. Principais fontes: Carne; cereais; amendoins, nozes, peixes; levedura. Doença causada na sua ausência: Pelagra (diarreia e lesões cutâneas).

#### **Vitamina B6**

Nomenclatura: Piridoxina ou Anti-Acrodínica.

Ação: Anti-Acrodínica.

Favorecimento da respiração das células e ajuda no metabolismo das proteínas. Principais fontes são: carne de porco, aveia, trigo, banana.

Doenças causadas na sua ausência: Anemia; convulsões (contrações musculares agitadas e desordenadas independentes da vontade). Na falta da vitamina

pode ocorrer: dermatite, anemia, feridas na boca e na língua.

### **Vitamina B5 (Ácido Pantotênico)**

Ajuda a controlar a capacidade de resposta do corpo ao stress e ajuda no metabolismo das proteínas, gorduras e açúcares. Principais fontes são: fígado, cogumelo, levedura, ovos, cereais. Doenças causadas na sua ausência: Lesões dos sistema nervoso e digestivo.

### **Vitamina B9 (Ácido Fólico):**

A deficiência provoca a anemia megaloblástica. Evita doenças do tubo neural e partos prematuros. É indicado para todo o tipo de anemia, em particular a dos debilitados, prematuros, bebês, anemias macrocíticas da gravidez, anemias carenciais e perniciosas, anemia dos gastrectomizados, doença celíaca, hepatites infecciosas, poliomielite, agranulocitose, desintéria, leucopenias e todas as síndromes hemorrágicas. Principais fontes são: queijo, cogumelos, cenoura, ervilha, batata, hortaliças verdes.

### **Vitamina B12**

Nomenclatura: Cobalamina (ciano e hidroxicobalamina)

Ação: Anti - Anêmica e Anti – Neurítica. Atua na formação do sangue e é necessária para uma boa manutenção do sistema nervoso. Principais fontes são: Fígado, rins, carne, açaí (Devido ao cobalto), frutos do mar, algas, peixes, laticínios, gema de ovo, grãos germinados, levedo. Sua falta ou insuficiência no organismo pode gerar anemia e lesões do sistema nervoso, que são progressivas e mortais se não houver tratamento.

### **Vitamina H**

Nomenclatura: Biotina.







Ação: Anti - Dermatítica.

Funciona no metabolismo das proteínas e dos carboidratos. Ela age diretamente na formação da pele e indiretamente na utilização dos hidratos de carbono (açúcares e amido) e das proteínas. A falta dessa vitamina causa Fadiga; depressão; náuseas; lesões cutâneas. As principais fontes são levedura, arroz integral, frutas, leite, cereais.

### **Vitamina C (Ácido Ascórbico):**

Ajuda as células do organismo, incluindo os ossos, os dentes, as gengivas os ligamentos e os vasos sanguíneos, a crescer e permanecer saudáveis. Auxilia em problemas relacionados à infecção e ao estresse, além de auxiliar a utilização eficiente de ferro, previne gripes, fraqueza muscular. É uma vitamina hidrossolúvel. A falta de vitamina C você ficará mais propenso a apresentar esquistoses na pele, sangramento nas gengivas, má cicatrização das feridas, perda de dentes,

dores nas articulações e infecções. Principais fontes: morango, laranja, manga, brócolis, ervilha, batata.

VITAMINA	FUNÇÃO	FONTES
<b>Vitaminas do complexo B</b>	Atuam como coenzimas, são ativadoras do aproveitamento dos nutrientes, são protetoras do sistema nervoso e formadoras do tecido sanguíneo.	Cereais integrais, vegetais folhosos, frutas, ovos, laticínios, feijões. 
<b>C</b>	Antioxidante celular, renovadora celular, participa do processo de cicatrização dos tecidos.	Frutas e verduras cruas. Exemplo: pimentão, tomate, acerola, laranja, goiaba. 
<b>A</b>	Protetora dos tecidos, protetora do aparelho respiratório, protetora dos vasos sanguíneos	Fígado, cenoura, folhosos verde-escuros, abóbora, laticínios. 
<b>D</b>	Fixa o cálcio nos ossos	Laticínios, cereais, peixes, fígado, ovos, óleo de fígado de bacalhau. 
<b>E</b>	Antioxidante celular, protetora de glóbulos vermelhos	Óleos vegetais, ovos, peixes, folhosos verdes, feijões, cereais integrais. 
<b>K</b>	Participa do mecanismo de coagulação sanguínea	Folhas verdes, couve-flor, cereais. 

## **Ácidos Nucléicos**

Formadores dos genes, os ácidos nucleicos são compostos pelo encadeamento de grande número de unidades, os **nucleotídeos**. Estes são formados por três tipos de substâncias químicas - um composto cíclico com nitrogênio (**base nitrogenada**), um açúcar de cinco carbonos (**pentose**) e um radical do ácido fosfórico (**fosfato**) — e estão ligados em uma longa cadeia de açúcar e fosfato, da qual se projetam as bases nitrogenadas. Essa longa molécula é chamada de polinucleotídeo.

Existem cinco tipos principais de bases nitrogenadas: **adenina (A)**, **guanina (G)**, **citocina (C)**, **timina (T)** e **uracila (U)**. As duas primeiras possuem um duplo anel de átomos de carbono e derivam de uma substância chamada **purina**, sendo, por isso, denominadas **bases purínicas** ou **púricas**. As outras três derivam de outro composto com apenas um anel de carbono, chamado **pirimidina**, e são denominadas **bases pirimidínicas** ou **pirimidínicas**. Em alguns ácidos nucleicos só há nucleotídeos com o açúcar **ribose**, e em outros apenas com a **desoxirribose**.

Por isso os ácidos nucleicos são classificados em:

- **ácido ribonucleico (RNA ou ARN)** – aparece dissolvido no citoplasma ou associado a proteínas formando

os ribossomos, ou, ainda, no núcleo formando o nucléolo;

• **ácido desoxirribonucléico (DNA ou ADN)** - aparece associado a proteínas nos cromossomos; está presente também nas mitocôndrias e nos cloroplastos.

#### **DNA:**

Na molécula de DNA são encontradas a adenina, a guanina, a citosina e a timina. Como a pentose é sempre a desoxirribose, duas moléculas de DNA diferem entre si pela seqüência de bases ao longo de seu filamento. A seqüência específica de bases forma a mensagem genética, que determinará a coleção de proteínas e influenciará as características do organismo. Em 1962, o prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina foi concedido aos cientistas Francis Crick, Maurice Wilkins (britânicos) e James Watson (norte-americano) por suas pesquisas que determinaram a estrutura molecular do DNA, conhecida como **modelo da dupla hélice**: a molécula de DNA é representada por dois filamentos formados por muitos nucleotídeos e torcidos em hélice no espaço, ligados um ao outro pelas bases nitrogenadas. A ligação entre as bases é feita por meio de pontes de hidrogênio, atrações frágeis que se formam apenas quando um hidrogênio está ligado a um átomo eletronegativo e se aproxima de outro átomo também negativo (oxigênio ou nitrogênio).

Observando o modelo da molécula de DNA, notamos que a timina se liga sempre à adenina, e a citosina está sempre ligada à guanina. Por causa desse emparelhamento obrigatório, a seqüência de bases de um filamento determina a seqüência do outro. Se em um filamento houver a seqüência AATCCATGT, no outro a seqüência será TTAGGTACA. É importante ressaltar que os dois filamentos que compõem a molécula não são iguais, mas complementares.



#### **DUPLICAÇÃO DO DNA:**

A duplicação do DNA é controlada por várias enzimas que promovem o afastamento dos fios (enzimas e proteínas específicas desenrolam as duas hélices e quebram as pontes de hidrogênio), unem os nucleotí-

deos novos e corrigem erros. Esse processo ocorre em vários pontos da molécula e nos dois sentidos. Em cada filamento exposto, novos nucleotídeos dissolvidos no nucleoplasma começam a se encaixar, processo mediado pela enzima **DNA polimerase**. Com isso, obtêm-se duas moléculas de DNA a partir de uma inicial. Durante o encaixe dos novos nucleotídeos, é obedecido o emparelhamento T-A e C-G. Por isso a seqüência de bases do filamento antigo determina a seqüência do filamento que está se formando e este fica igual ao outro que ocupava aquela posição. Assim, as duas moléculas resultantes serão exatamente iguais à original. Como cada molécula-filha é formada por um filamento antigo, que veio do DNA original, e por um novo, recémfabricado, a duplicação do DNA é **semi-conservativa**. Esse processo desencadeia a duplicação cromossômica e a divisão celular. Cada cópia fica em uma das células formadas, o que garante a transferência das informações de célula a célula.

#### **EXERCÍCIOS**

1-Os leucócitos (glóbulo branco do sangue, responsável pela defesa do organismo). Como podemos classificar essas células segundo o ciclo de vida celular proposto por Bizzozzero? Justifique sua resposta.

2- Células ósseas se multiplicam espontaneamente durante a fase de crescimento do indivíduo. Após esse período tais células só voltam a se multiplicar em casos especiais (regenerações). Como podemos classificar essas células?

3- A frase "Omnis cellula ex cellula" foi uma frase muito importante para o conhecimento da importância da célula. Qual o significado do enunciado acima e a qual cientista é atribuído?

4- Considere as alternativas a seguir:

a) Robert Hooke

b) Theodor Schwann

c) Antonie Van Leeuwenhoek

- Quem foi um dos formuladores da teoria celular?
- Quem introduziu o termo célula na biologia?
- A quem se atribui a descoberta do microscópio?

5- A teoria celular proposta por Schleiden e Schwann, afirmava que:

a) Toda célula provém de uma célula pré-existente

- b) Todas as células vivas têm núcleo individualizado  
c) há estreita relação entre a forma e a função da célula  
d) vegetais e animais são constituídos por células

6- Qual a diferença existente entre células procariontes e células eucariontes em relação ao núcleo celular?

7- Cite um grupo de organismo que não apresentam membrana nuclear e por isso o material nuclear fica disperso no citoplasma.

8-Diferencie células macroscópicas de células microscópicas exemplificando.

### **GUIA DE ESTUDO**

1-Cite os tipos de átomos que se combinam para formar a maioria dos compostos químicos presentes na matéria viva.

Considera as alternativas a seguir para responder as questões abaixo: ponte de hidrogênio, reação de hidrólise, síntese por desidratação, substância hidrofílica  
2-Quando em estado líquido e sólido que tipo de interação há entre as moléculas de água?

3-Como são chamadas as substâncias cujas moléculas não tem afinidade por moléculas de água.

4-Como são chamadas as substâncias cujas moléculas têm afinidade por moléculas de água.

5-Qual é o nome da reação química em que ocorre união de moléculas reagentes com formação de água como um dos produtos finais.

6-Qual é o nome da reação química em que ocorre quebra de moléculas reagentes com participação da água como um dos reagentes.

7-As fibras musculares estriadas armazenam um carboidrato a partir do qual se obtém energia para a contração, cite o nome desse carboidrato.

Os açúcares complexos, resultantes da união de muitos monossacarídeos, são denominados polissacarídeos. Considerando seus conhecimentos a cerca de carboidratos responda as questões 8 e 9 abaixo.

8-Cite dois polissacarídeos de reserva energética, sendo um de origem animal e outro de origem vegetal.

9-Indique um órgão animal e um órgão vegetal, onde cada um desses açúcares podem ser encontrados.

Os lipídeos têm papel importante na estocagem de energia, estrutura de membranas celulares, visão, controle hormonal, entre outros. São exemplos de lipídios: fosfolipídios, esteróides e carotenóides. Com relação aos lipídios responda as questões 11, 12 e 13.

11- Como o organismo humano obtém os carotenóides? Que relação tem com a visão?

12- A quais das funções citadas no texto os esteróides estão relacionados?

13- Cite um local de estocagem de lipídios em animais e um em vegetais.

14-Diferencie células procariontes de células eucariontes.

15- Defina a teoria celular.

16- Quem primeiramente descobriu a célula? Explique como ocorreu e por que muitos autores discordam de ter prevalecido o nome célula até os dias atuais.

17- Por que é aconselhável, numa dieta para emagrecimento, a restrição rigorosa de carboidratos, mas até do que a restrição de lipídios?

18- Relacione as colunas? 1-calcio, 2-ferro, 3- iodo, 4-selênio

( ) componente dos ossos e dentes

( ) componente da hemoglobina

( ) componente dos hormônios da tireóide

( ) relacionado com a prevenção do câncer

19- O que são substâncias polares e apolares

20-Cite um monossacarídeo, um dissacarídeo e um polissacarídeos

---

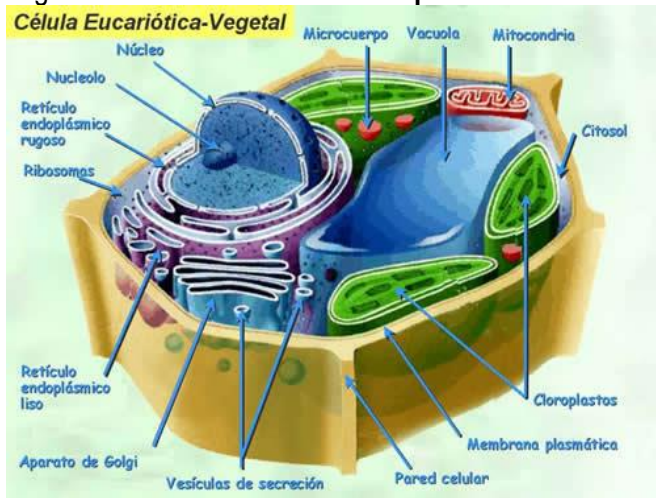
## **CONSTITUINTES DA CÉLULA:** **MEMBRANA PLASMÁTICA.**

A célula viva é um compartimento microscópico isolado do ambiente por uma finíssima película, a membrana plasmática, constituída basicamente de fosfolipídios e proteínas. A membrana permite a passagem de certas substâncias através dela e impede a passagem de outras, mantendo o meio celular interno adequado as necessidades da célula. Além da membrana a maioria das células são formadas pelo citoplasma e núcleo.

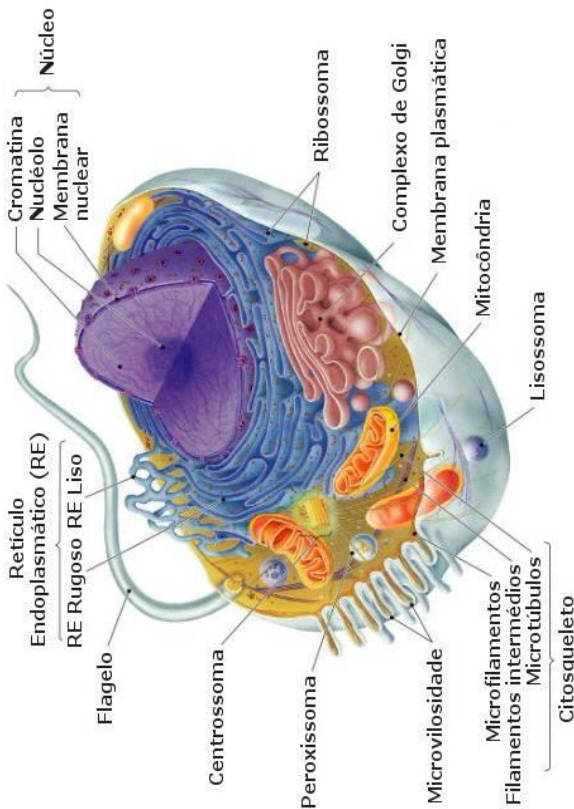
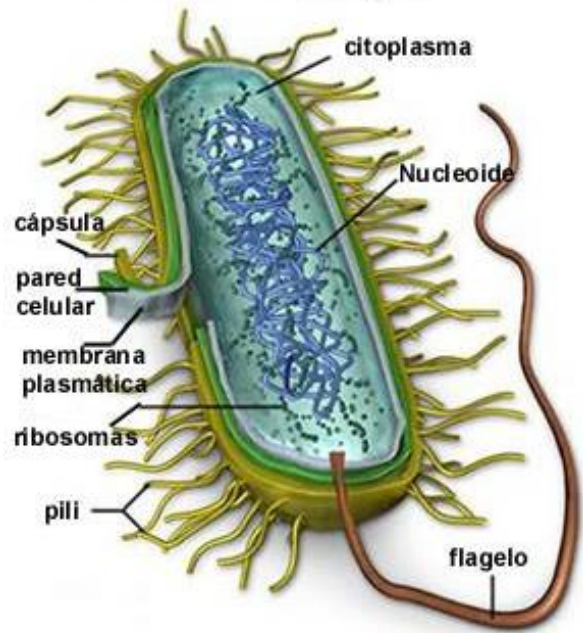
As células abaixo representam as **unidades de constituição** dos animais e dos vegetais. Nas duas encon-



tramos **membrana, citoplasma e núcleo**, porém nas vegetais externamente existe uma **parede celular**.



Estructura de la célula procariota



As células dos protozoários e dos animais apresentam como revestimento externo apenas a **Membrana Plasmática ou Plasmalema**. As células dos fungos, dos artrópodes, das algas, das plantas e das bactérias, além da membrana plasmática apresentam externamente outro revestimento. O revestimento externo dos **fungos** e do esqueleto externo dos **artrópodes** (exoesqueleto) é a Membrana Esquelética constituída de **Quitina**. Nas **algas e nas plantas** a membrana esquelética é mais conhecida como **Parede Celular**, que é Celulósica. Nas **bactérias** também encontramos uma Parede Celular, porém não celulósica constituída de **Peptoglicanos** (uma associação de ácido teicóico, ácido murâmico e ácido diaminopiméico). Complete o quadro estabelecendo as diferenças entre as células animais e vegetais.

CÉLULAS ANIMAIS	CÉLULAS VEGETAIS

## MEMBRANA PLASMÁTICA

É a membrana comum de todas as células que realiza o **intercâmbio de substâncias entre a célula e o meio ambiente**. Apresenta as seguintes propriedades e características:

**01. É viva, elástica**, de constituição **Lipoprotéica**, sendo os lipídios dos grupos dos fosfolipídios, glicolipídios e colesterol e as proteínas do grupo das glicoproteínas. **O colesterol existe apenas nas células animais**.

**02. Apresentam baixa tensão superficial**, porém tem **alta capacidade de regeneração**, sendo **submicroscópica**, pois possui 75 Angstroms de espessura.

**03. Apresenta carga elétrica**, sendo **positiva por fora e negativa por dentro** (isto quando a célula está em repouso), admitindo-se que seja descontínua, pois apresenta poros ou canais, de proteínas e de íons como o Na e o K porém pelas minúsculas dimensões, esses poros não seriam atravessados por macromoléculas como as proteínas, polissacarídeos e ácidos nucléicos.

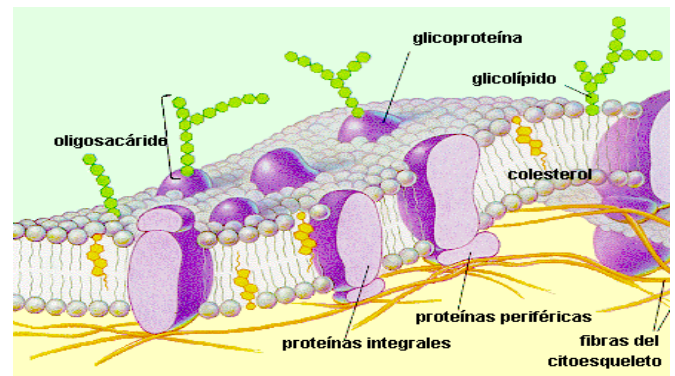
**04. É semipermeável** sendo capaz de selecionar as substâncias que entram ou saem da célula, sendo esta, a principal propriedade da membrana plasmática chamada de **Permeabilidade Seletiva**.

### PROPRIEDADES DA MEMBRANA

- A- ELASTICIDADE
- B- RESISTÊNCIA MECÂNICA
- C- REGENERAÇÃO
- D- PERMEABILIDADE SELETIVA

NOTA:

O modelo aceito para a membrana plasmática, foi proposto por **Singer-Nicholson** em 1972, sendo chamado de **Modelo em Mosaico-Fluido**, segundo o qual, a membrana é formada por uma **Dupla Camada Lipídica**, onde ficam intercaladas Grandes Moléculas de Proteínas. Os fosfolipídios são moléculas Antipáticas, pois apresentam uma extremidade polar ou hidrófila (que tem afinidade pela água) formada pelo ácido fosfórico, e uma extremidade apolar ou hidrófoba (que tem aversão à água), formada pelo ácido graxo. Na dupla camada de lipídios ficam intercaladas grandes moléculas de proteínas ocupando parcial ou totalmente a espessura da membrana representadas pelas glicoproteínas chamadas de Proteínas Integrais (intrínsecas) e outras proteínas localizadas nas faces interna e externa da membrana chamadas de Proteínas Periféricas (extrínsecas).

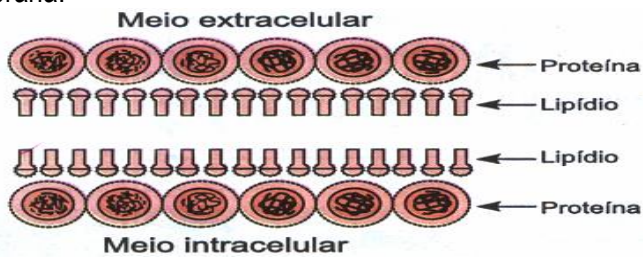


**Revestindo externamente a membrana plasmática encontramos uma camada constituída de glicoproteínas e glicolipídios, chamada de Glicocálix ou Glicocálice responsável pela identidade celular ou molecular fazendo o reconhecimento de estruturas estranhas rejeitando-as ou aceitando-as e aderindo ao organismo.**

A **fluidez da membrana** é a liberdade de movimento lateral das proteínas e lipídios da bicamada, mas é **essencialmente uma propriedade dos lipídios**.

As proteínas, representantes do componente fundamental de quase todas as membranas biológicas, desempenhando um importante papel na estrutura mecânica da membrana, como também no transporte de substâncias (translocação ou canais de transporte), regulação e reconhecimento, biocatalisadores (enzimas), como antígenos e diversos tipos de receptores. Antes do modelo atual o modelo antigo mais estudado foi o **Trilaminar, proposto por Davson Danelli** em 1936. Este modelo admitia que a membrana apresenta uma lâmina simples de proteínas na parte externa, uma lâmina dupla de lipídios na parte média e uma lâmina simples de proteínas na parte interna, sendo que cada lâmina apresentava 25 Angstroms, e segun-

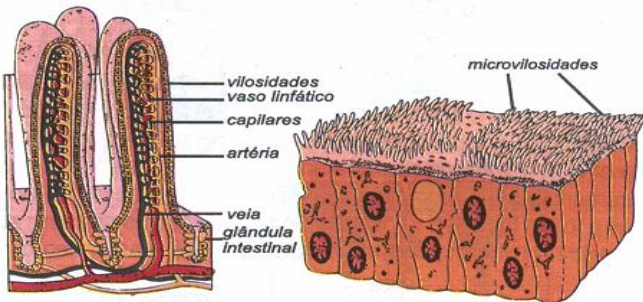
do Robertson (1955) constituíam a Unidade de membrana.



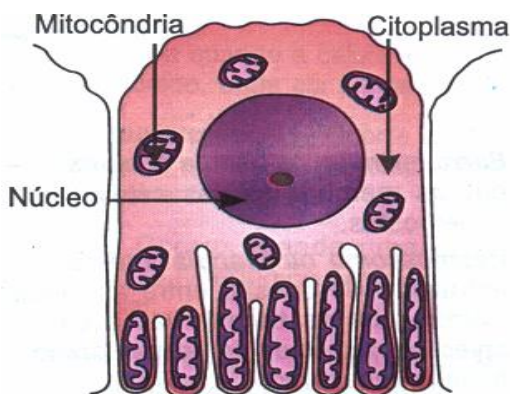
A membrana plasmática apresenta algumas especializações entre as quais distinguimos:

**1 — Microvilosidades:** Existem na superfície apical das células intestinais destinadas a aumentar a superfície de absorção das células.

São invaginações e evaginações ou dobras da membrana em forma de dedo, ricas em proteínas contráteis como a actina e a miosina.



**2 — Simples Invaginações:** Existem na superfície basal das células dos túbulos renais também destinadas ao aumento da superfície de absorção.

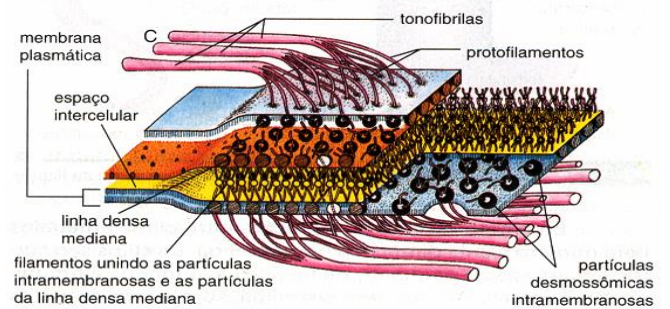
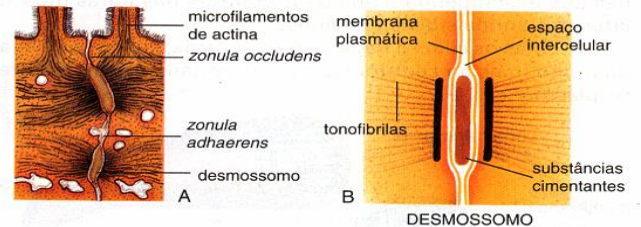


**3 — Mesossomo:** Invaginação da membrana plasmática das bactérias destinada à respiração celular.

**4 — Complexos Juncionais:** São várias estruturas que mantêm as células unidas. Entre elas encontramos:

**a) Barra terminal ou zônula ocludens** — Região em que as membranas das células vizinhas ficam superpostas.

**b) Desmossomo ou mácula adherens:** Principais estruturas de coesão entre as células animais. Apresentam as tonofibrilas e cada membrana apresenta a metade do desmossomo chamada de hemidesmossomo.



**c) Interdigitações:** São expansões laterais que aumentam o encaixe entre as membranas.

**d) Nexos ou Junções comunicantes:** Existem em células embrionárias, cardíacas e hepáticas, são proteínas das membranas que se juntam formando canais por onde passam ions e pequenas moléculas, facilitando a troca de alimentos e de outras substâncias entre as células.

**5— Cilios e Flagelos:** São provenientes do alongamento dos micrótubulos dos centríolos, tendo também proteínas contráteis como a actina e a miosina. Os cilios são pequenos e numerosos. Os flagelos são longos e em pequeno número. Ambos têm participação nos movimentos celulares e na produção de fluxos de líquidos ao redor da célula nos protozoários ciliados.

As estruturas como retículo, Complexo de Golgi, vacúolo, lisossomo, pinossomo, fagossomo e a carioteca são formados a partir da membrana plasmática e constituem o sistema de membranas internas da célula.

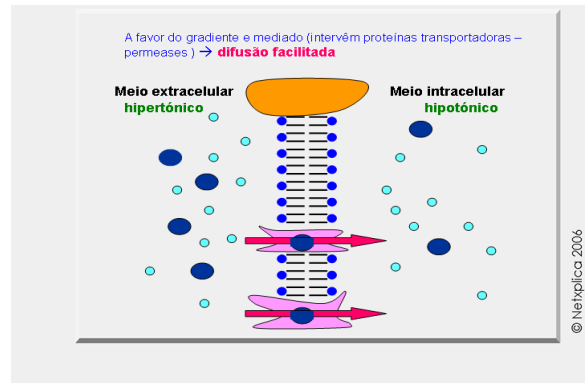
## Fisiologia da Membrana:

### Transporte Pela Membrana.

As substâncias podem passar pela membrana realizando transporte passivo e ativo. O transporte passivo acontece sem gasto de energia e ocorre por difusão e osmose. O transporte ativo ocorre com gasto de energia que fica armazenada nas moléculas de ATP (adenosina trifosfato), substância energética da célula, produzida pelas mitocôndrias, durante a respiração celular ou durante a fermentação.

NOTA:

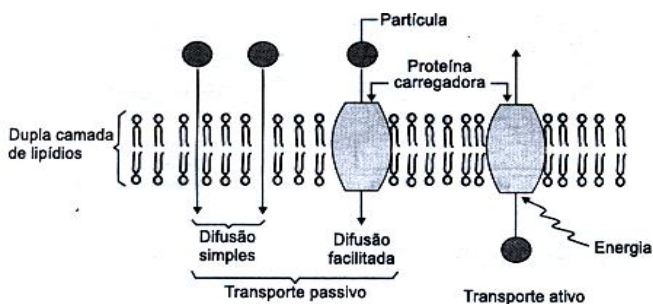
o mecanismo de ping-pong e atravessam pela membrana substâncias de relativos tamanhos tais como aminoácidos, vitaminas, nucleotídeos e a glicose. Existem na membrana para a difusão facilitada a proteína carregadora ou transportadora e a proteína canal. Quando ocorre a passagem de substâncias coloidais pela membrana, como o sangue, por exemplo, o processo é chamado de diálise.



NOTAS:

DIFUSÃO SIMPLES:

Dizemos que o transporte passivo ocorre a favor de um gradiente de concentração, enquanto que o ativo, ocorre contra o gradiente. O passivo vai a favor da correnteza e o ativo vai contra a mesma.



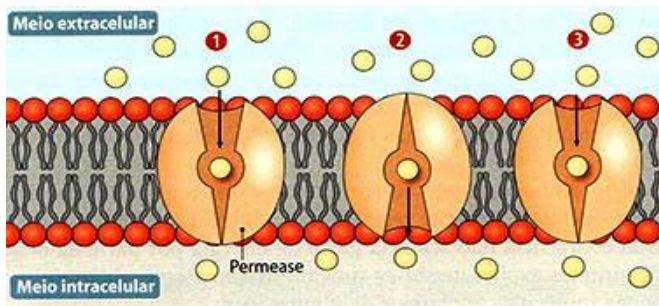
### TRANSPORTE PASSIVO

A difusão é o processo em que uma substância passa de um meio em que está em grande quantidade para outro em que está em pequena quantidade, de modo que, na difusão a substância passa de quem tem muito para quem tem pouco (do rico para pobre).

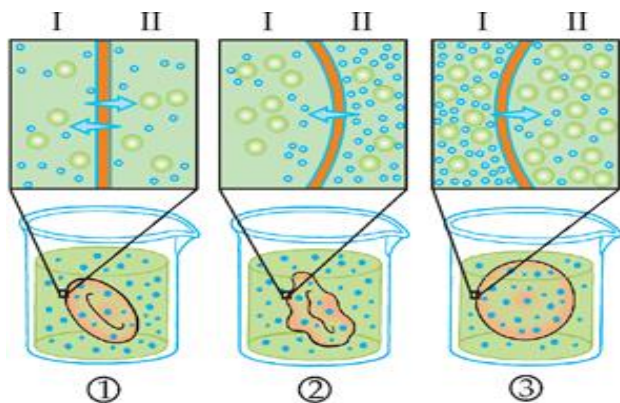
A difusão é simples, quando ocorre sem a participação de enzimas da membrana. As moléculas de água e gases são pequenas e conseguem atravessar a camada de lipídios da membrana. E difusão facilitada, quando acontece com a participação de proteínas da membrana. Essas proteínas são catalisadas por enzimas chamadas permeases fazendo com que realizem

DIFUSÃO FACILITADA:

OSMOSE:



A osmose é a passagem de solvente de um meio de menor concentração (hipotônico) para outro de maior (hipertônico), quando os dois estão separados por uma membrana semi-permeável. O processo ocorre para que os meios fiquem de mesma concentração (isotônicos). A força com que o solvente passa de um meio para outro é chamado de pressão osmótica. O meio hipertônico possui maior pressão osmótica e por este motivo ele sempre puxa o solvente do meio hipotônico.

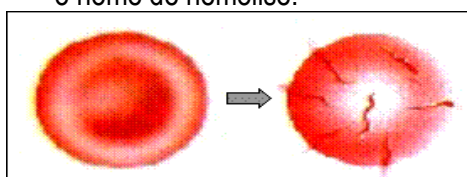


Legenda:  
 ● - Solvente  
 ● - Solute  
 I - meio extracelular  
 II - meio intracelular

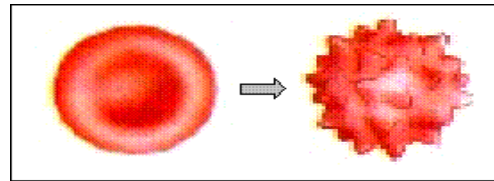


Os principais fenômenos osmóticos são:

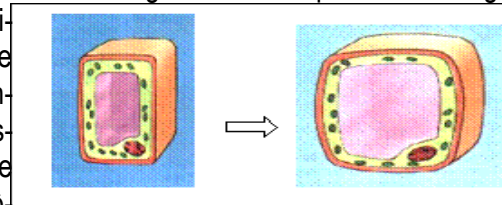
1. **Plasmoptise** — É o estouro que sofre uma célula animal quando é colocada em meio hipotônico. Quando a célula é a hemácia o fenômeno recebe o nome de hemólise.



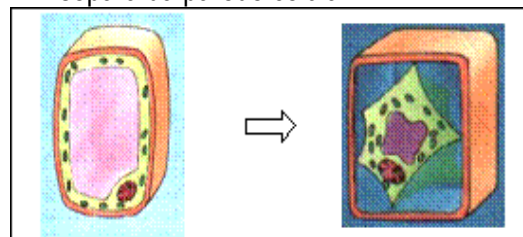
2. **Crenação** — Ocorre quando a célula animal é colocada em meio hipertônico, onde ela perde água e murcha.



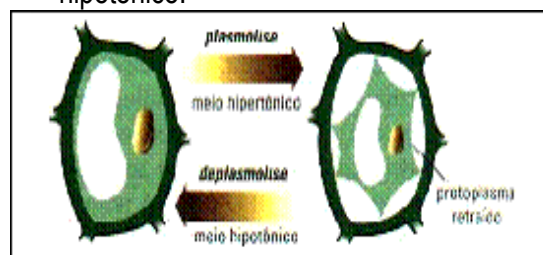
3. **Turgescência ou turgência** — Ocorre quando a célula vegetal é colocada em meio hipotônico, absorve água e fica completamente túrgida.



4. **Plasmólise** — Ocorre quando uma célula vegetal colocada em meio hipertônico perde água e se separa da parede celular.



5. **Deplasmólise** — É a volta ao normal de uma célula vegetal plasmolisada, quando colocada em meio hipotônico.



## EQUILÍBRIO OSMÓTICO — HOMEOSTASE

Os seres vivos realizam mecanismos para evitar os efeitos da osmose para que fiquem plenamente adaptados aos seus meios. Entre tais mecanismos destacamos:

1. Os protozoários de água doce (meio hipo) apresentam vacúolo contrátil ou pulsátil para eliminar o excesso de água que entra por osmose. Os protozoários de água salgada ou não têm vacúolo contrátil ou o têm atrofiado e sem função, porém realizam intensamente

a pinocitose para recuperar a água que perdem e para tanto gastam energia.

2. Os peixes de água doce bebem pouca água e urina muito. Perdem assim muito sal e precisam fazer a absorção de sais pelas brânquias. Os peixes de água salgada ou marinha, bebem muita água e urina pouco. Como ingerem muito sal, a urina é altamente concentrada e alguns apresentam glândulas de eliminação de sal.

## FÓRMULAS OSMÓTICAS

### 1— Equilíbrio osmótico ou híbrido

$$DPD = P_0 - PT$$

### 2— Turgescência

$$DPD = 0 \quad P_0 = PT$$

### 3 — Plasmólise

$$PT = 0 \quad DPD = P_0$$

\* Uma célula vegetal xerófita (que vive em regiões áridas ou secas) sofre um fenômeno chamado encarquilhamento representado pela fórmula  $DPD = P_0 + PT$ . No encarquilhamento a perda de água principalmente pela transpiração provoca a total retração da célula, inclusive da parede celular.

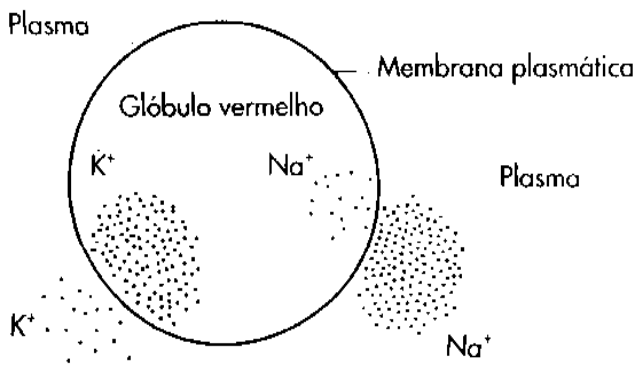
\* **DPD (Déficit de Pressão de Difusão)** — Representa a necessidade que a célula tem de receber água. E também simbolizada por SC ou sucção celular.

\* **P<sub>0</sub> (Pressão Osmótica)** — Representa a força com que a água entra ou sai da célula. E também simbolizada por Si (sucção interna).

\* **PT (Pressão de Turgor)** — Representa a força interna da água na parede celular. E também simbolizada por M (resistência da membrana).

\* A força interna da água na parede celular é também chamada de Pressão Hidrostática. Quanto maior a pressão hidrostática, menor é a pressão osmótica.

## TRANSPORTE ATIVO

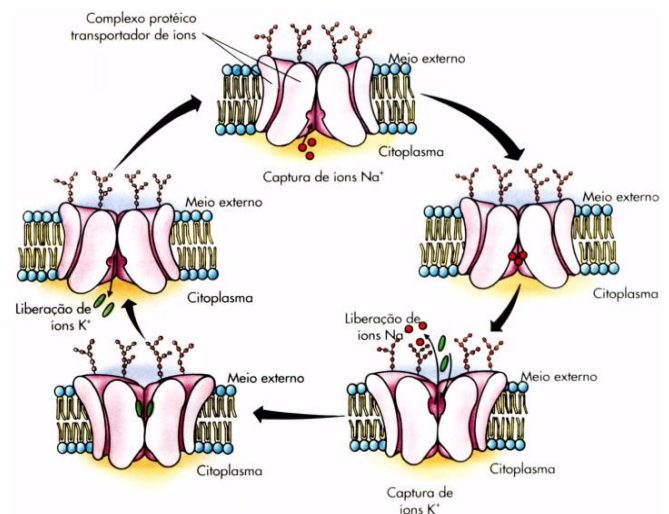


NOTA:

O transporte ativo ocorre contra um gradiente de concentração havendo gasto de energia, **ATI?** formando na respiração celular realizada pelas mitocôndrias; há vários tipos de transporte ativo, comumente chamados de bombas, sendo a mais conhecida a bomba de sódio e potássio.

A concentração do sódio fora da célula é maior que no seu interior, ocorrendo o oposto com o potássio. A bomba de sódio e potássio representa a saída de sódio da célula e a entrada de potássio na mesma, havendo gasto de energia pelas proteínas da membrana especificamente pelas enzimas permeases. A entrada de sódio na célula e a saída de potássio ocorre por simples difusão chamada de Equilíbrio de Donnan.

O potássio dentro da célula é utilizado na respiração celular e na síntese de proteínas. O que também permite a polarização da membrana plasmática para a passagem do impulso nervoso.



NOTA:

## TRANSPORTE EM BLOCO OU EM MASSA

É o transporte de substância de tamanho tal que, normalmente não conseguiriam passar pela membrana nos mecanismos comuns de difusão e osmose. A entrada de substâncias na célula é chamada de Endocitose, sendo representada pela

Fagocitose e Pinocitose. A saída de substâncias é designada de Exocitose, sendo representada pela clasmocitose ou clasmatose e pela emeicitose.

A fagocitose é o englobamento de partículas sólidas pela célula ocorrendo nos protozoários como processo de alimentação e nos metazoários como processo de defesa.

De maneira geral, a célula emite pseudópodes que englobam a partícula sólida que passa para o interior da célula envolvida por membrana formando um conjunto chamado fagossomo, que se associa ao lisossomo primário produzido pelo Complexo de Golgi e recebe o nome de vacúolo digestivo ou lisossomo secundário, onde ocorre a digestão, de modo que ocorre a separação dos anabólitos (o útil) em relação aos catabólitos (o resíduo), os anabólitos vão para o citoplasma e quando houver apenas resíduos no vacúolo ele passa a ser chamado de corpo residual ou vacúolo residual.

RESUMINDO:

TRANSPORTE ATIVO: é aquele que atua com gasto de energia.

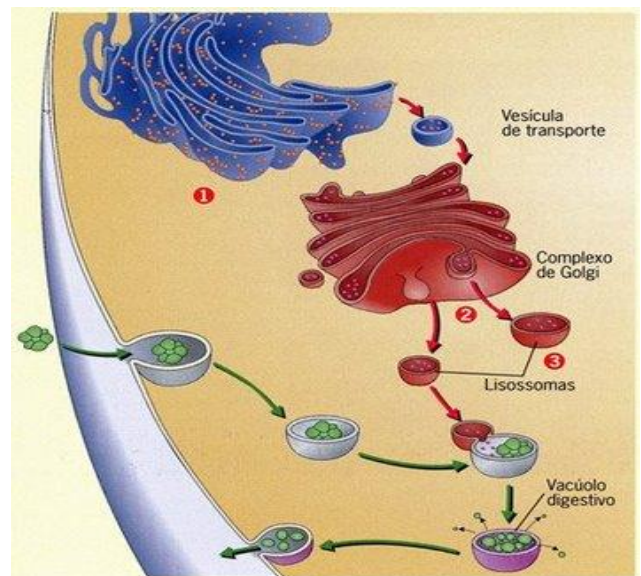
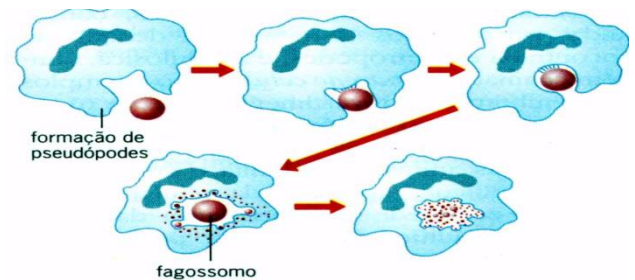
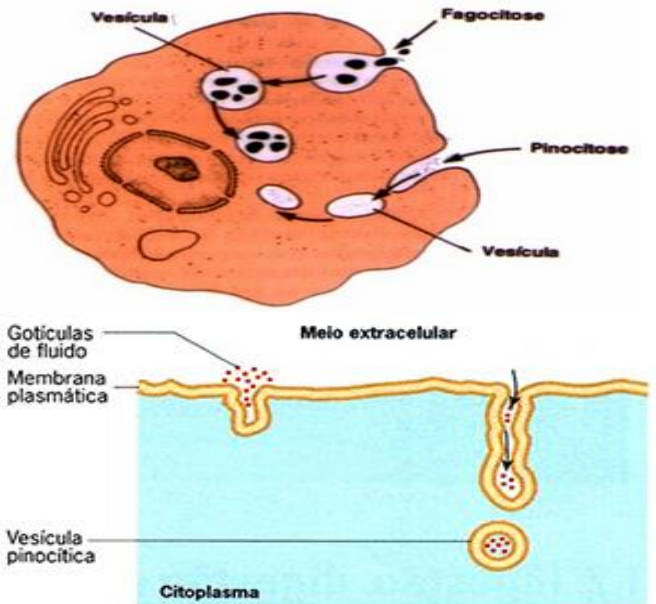
A) ENDOCITOSE: é a entrada de substâncias(em bloco) na célula – fagocitose e pinocitose.

NOTAS  
FAGOSSOMO:

PINOSSOMO:

B.1) CLASMOCITOSE OU CLASMATOSE: é a saída de gotículas líquidas da célula.

B.2) EMEICITOSE: é a saída de partículas sólidas da célula.

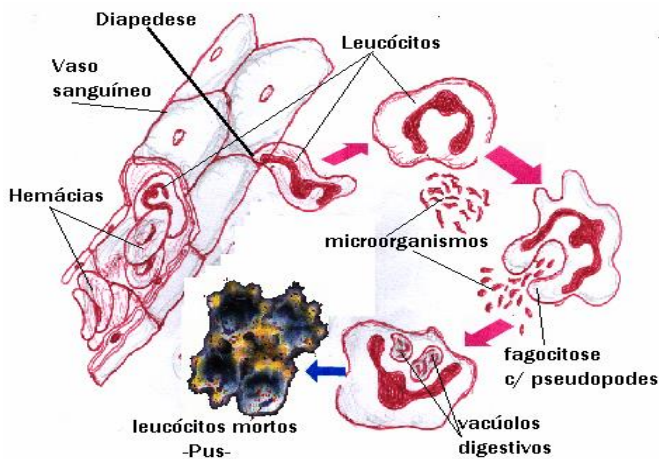


B) EXOCITOSE: é a saída de substâncias inúteis da célula através da membrana plasmática.

## Uma leitura aprofundada: Os leucócitos e a defesa do organismo.

Quando ocorrem infecções os granulócitos e os monócitos saem dos capilares sanguíneos por movimentos ameboides (diapedese), fenômeno que é provocado pelas substâncias quimiotáticas (histamina) liberada pelo tecido lesado e que atraem os glóbulos brancos, o neutrófilos por ter maior velocidade chegam primeiro ao tecido, formando por isso a primeira defesa do organismo, após 12 horas ou mais ocorre a chegada dos monócitos, que ao entrar nos tecidos crescem demais transformando-se em macrófagos que tem uma maior capacidade fagocitária.

Os glóbulos brancos (unidades móveis) junto com o sistema reticuloendotelial (sistema de macrófagos dos tecidos) são responsáveis pela defesa do nosso organismo, que pode ser feita de duas formas: **fagocitose** e pela **formação de anticorpos** em um processo de imunidade.



## PAREDE CELULAR OU CELULÓSICA

É encontrada nas células vegetais e na maioria das algas.

Esta parede não existe nas algas euglenofíceas. Nos fungos e no exo-esqueleto dos artrópodes, as células apresentam um revestimento externo rico em quitina e não em celulose.

Este revestimento é chamado de membrana esquelética. Nas bactérias encontramos também uma parede celular, não celulósica, constituída de ácido murâmico, ácido teicóico e ácido diaminopimélico. O conjunto é chamado peptoglicano.

A parede celular localiza-se externamente à membrana plasmática, sendo resistente, permeável, e de natureza morta, fazendo parte do paraplasma. Tem como principal constituinte, a celulose. A parede celular é formada por:

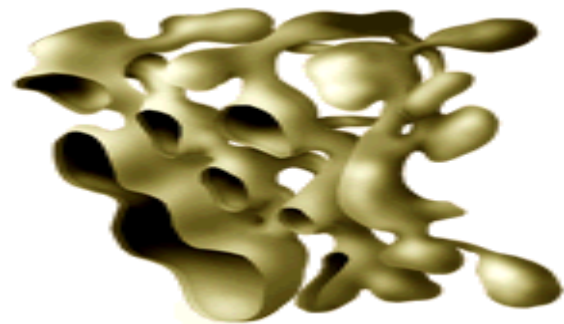
- 1- O que se entende por permeabilidade seletiva da membrana plasmática?
- 2- Em que consiste o transporte ativo que ocorre na membrana plasmática?
- 3- O que é difusão?
- 4- Diferencie difusão simples de difusão facilitada, apontando uma semelhança e uma diferença entre os dois processos.
- 5- Quais são as condições básicas para que uma substância se difunda através da membrana plasmática de uma célula?
- 6- O que é osmose?
- 7- O que são soluções hipertônicas, hipotônicas e isotônicas?
- 8- Quais são as características de uma célula vegetal túrgida? E de uma célula plasmolisada?
- 9- Em que consiste a bomba de sódio e potássio?
- 10- Por que a bomba de sódio e potássio é considerada um mecanismo de transporte ativo?
- 11- Aponte e comente as diferenças e semelhanças entre os processos de fagocitose e pinocitos

## ORGANELAS ORGANELAS

### RETICULO ENDOPLASMÁTICO

É uma rede de pequenos canais por onde ocorre o Transporte de substâncias.

Pode ser: **LISO** ou **Agranular (REL)** e **RUGOSO, GRANULAR** ou **Ergastoplasma (RER)**.



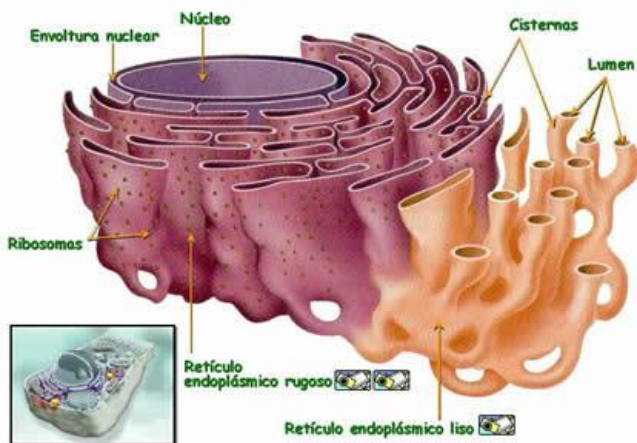
O **REL** não apresenta grânulos de Ribossomas nas suas paredes. Encontra-se mais desenvolvido nas células do Córtex das SUPRA-RENAIS e nas células das GÔNADAS. Nas supra-renais ocorre a produção dos corticóides representados pelo glicocorticóides e mineralocorticóides. Nos ovários e precisamente nos folículos de Graaf, ocorre a produção de estrógenos e progesterona, enquanto que nas células intersticiais de LEYDIG, ocorre a produção de Testosterona que é um



andrógeno. O REL é a organela responsável pelas seguintes funções:

- Síntese de Lipídios
- Conversão do colesterol nos hormônios sexuais. Produção de Esteróides
- Formação da organela Complexo de Golgi
- Participação no metal do Glicogênio nos hepatócitos
- Prõdução de íons Cloreto por células gástricas
- Depósito de Cálcio e ATP nas células musculares estriadas
- Aumento a superfície intracelular
- Transporte de substâncias
- Produção de corticóides
- Detoxificação celular

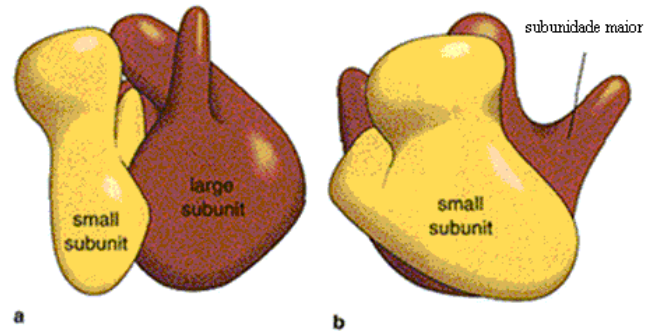
### Retículo endoplásmico. Esquema de su Estructura



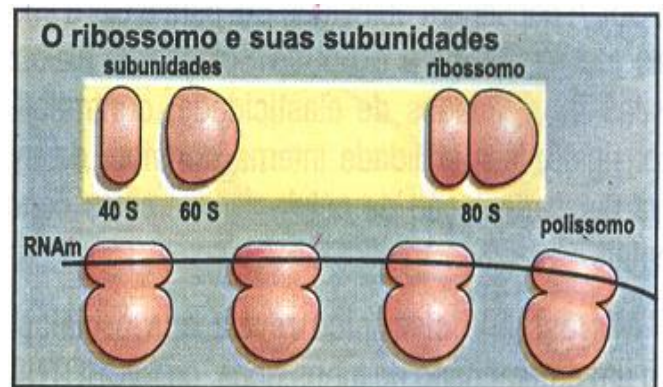
O RER apresenta grânulos de Ribossomos nas suas paredes externas. É abundante nas células que produzem proteínas de exportação, como as células do pâncreas, glândulas salivares, fibroblastos, plasmócitos e outras.

- Síntese de Proteínas de Exportação
- Síntese de Enzimas digestivas
- Formação de carioteca
- Aumenta a Superfície Intracelular
- Transporte de Substâncias

### RIBOSSOMOS

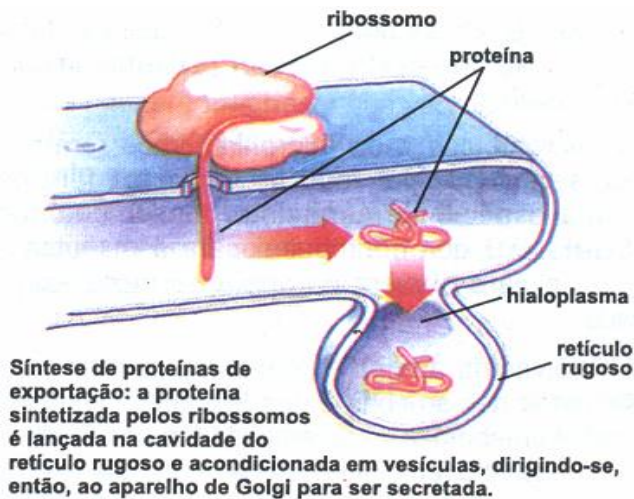


São organelas encontradas em quase todas as células. São relacionadas a síntese de proteínas. Não existem nas hemácias e nos gametas, pois são células de vida curta, que não sintetizam proteínas.. Possuem na sua composição proteínas e principal mente RNAr, produzido pelos nucléolos.



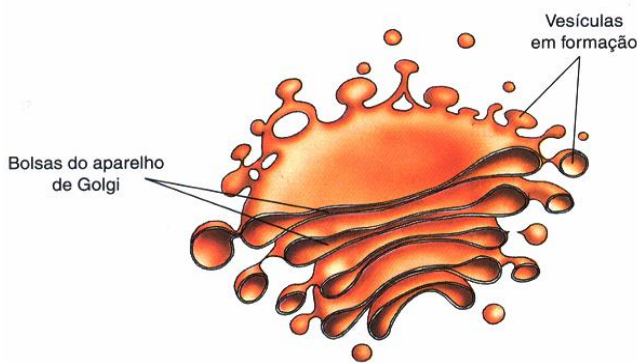
Cada ribossomo possui na sua estrutura duas subunidades de diferentes tamanhos, sendo que a subunidade maior possui dois sítios de ligação designados de peptidil (P) e aminoacil (A), que servem para receber cada RNAt que conduz um aminoácido, que vai fazer parte da proteína. A menor, possui um único sítio que é destinado a receber o RNAm que vem do núcleo e que tem as informações completas da proteína que dever ser produzida. Essas subunidades são designadas pelo coeficiente de sedimentação, medido por ultracentrifugação e expresso em unidades chamadas de SVEDBERG (S). Nas células eucariotas os ribossomos medem 80 S sendo que a subunidade maior mede 60 S e a menor mede 40 S. Nas células procaríotas os ribossomos medem 70 S, sendo que a subunidade maior mede 50 S e menor mede 30 S. Os ribossomos podem ficar livres pelo citoplasma e assim são inativos, podem ficar presos ao retículo onde produzem as proteínas de exportação ou podem ficar unidos entre si pelo RNAm sendo chamados de POLISSOMOS OU POLIRRIBOSSOMOS que representam a forma mais ativa dos ribossomos na síntese de proteínas.

## PRODUZEM AS PROTEÍNAS SEDENTÁRIAS OU ESTACIONÁRIAS.



Cada **polissomo** produz a mesma proteína várias vezes. O número de ribossomos de um polissomo é igual ao número de cadeias polipeptídicas produzidas. No ribossomo e especificamente na subunidade maior, os aminoácidos se unem pelas ligações peptídicas. No ribossomo, vai ocorrer o processo da **TRADUÇÃO**, quando então os códonos vão interpretar os anticódonos, que chegam conduzindo os aminoácidos. As duas subunidades do ribossomo estão ligadas entre si principalmente pela presença de íons  $Mg^{++}$ .

## COMPLEXO DE GOLGI

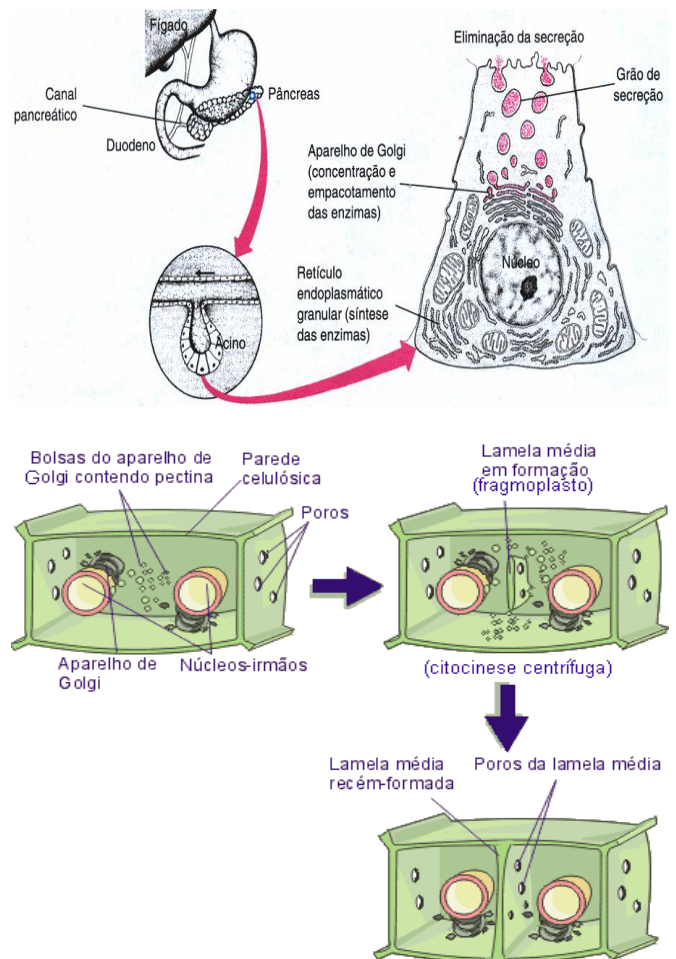


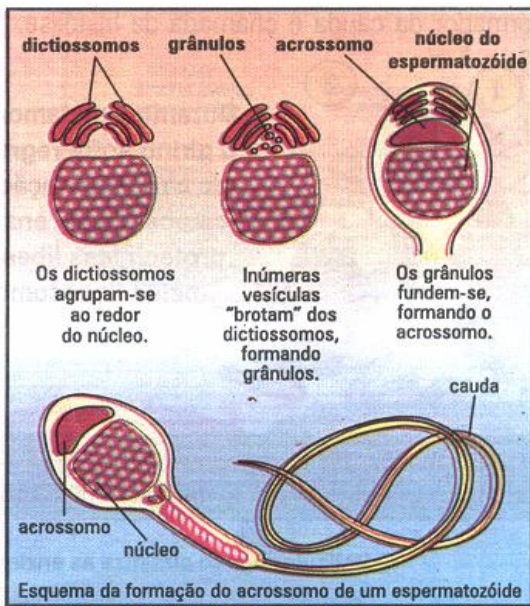
É também chamado de **APARELHO OU RETÍCULO DE GOLGI**. É uma organela formada por **SACULOS ACHATADOS, CISTERNAS E VESÍCULAS**. Nas células vegetais e nos invertebrados o complexo de Golgi é representado por saculos dispersos chamado de **DICTIOSSOMOS** ou **GOLGISSOMOS**. Nas células animais os saculos são superpostos

O **Complexo de Golgi** é mais desenvolvido nas células que possuem função secretora, localizando-se próximo ao núcleo e ao pólo secretor. O Complexo apresenta duas faces designadas de formativas ou **CIS** e de maturação ou **TRANS**. A face **CIS** é voltada

para o Retículo possuindo membrana mais delgada sendo a face por onde as proteínas que são produzidas no RER entram no complexo e a face **TRANS** é voltada para a membrana plasmática, sendo mais espessa, por onde vai haver o brotamento de vesículas secretoras e os lisossomos. O complexo de Golgi é responsável pelas seguintes funções:

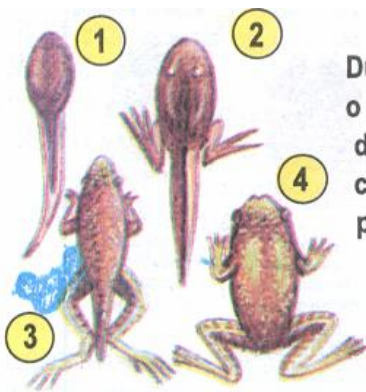
- A) **Armazenamento, empacotamento e Secreção de substâncias.** As proteínas são armazenadas e posteriormente secretadas pelo complexo, mas nunca produzidas nesta organela.
- B) **Formação de glicoproteínas** e mucopolissacarídeos — O complexo atua unindo as glicoproteínas com as substâncias mucosas.
- C) Formação dos grãos de **Zimogênio**.
- D) **Formação dos lisossomos.** As enzimas digestivas dos lisossomos são produzidas no RER e armazenadas, empacotadas e secretadas pelo complexo.
- E) Formação da **Lamela Média** da parede celular.
- F) Formação do **Acrossomo** da cabeça do espermatozóide, onde encontramos a enzima hialuronidase, - quem tem a finalidade de vencer a barreira de proteção do óvulo, contida na coroa radiada, representada p pelo ácido hialurônico.





## LISOSSOMO

Organela rica em enzimas digestivas, hidrolases, proteases, lipases e outras. E a organelas que tem a coleção mais completa de enzimas. Nas células vegetais são chamados de esferossomos.



Durante a metamorfose, o girino sofre regressão da cauda por ação das catepsinas, enzimas proteolíticas liberadas pelos lisossomos.

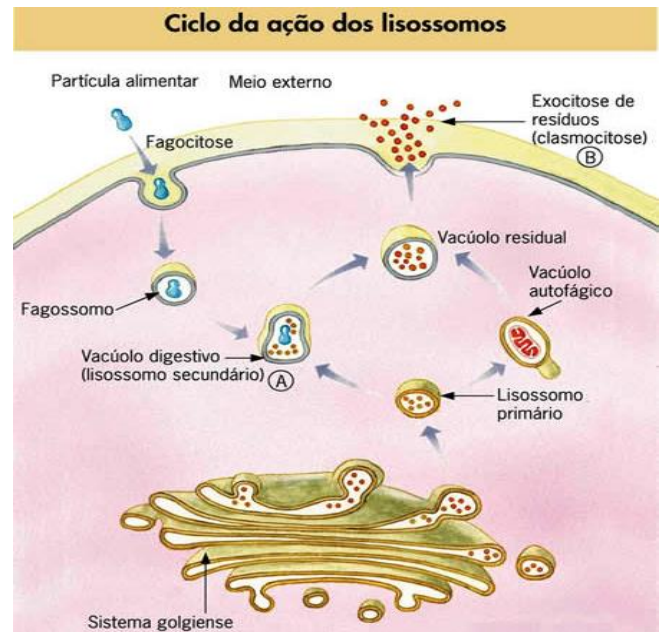
### FUNÇÕES:

- Digestão intracelular
- Autólise (suicídio celular)
- autofagia
- Histólise.

A digestão é a degradação de substâncias complexas em compostos mais simples. Quando o mate digerido é exógeno (de fora), a digestão é chamada heterofágica e quando o material digerido é endógeno, a digestão é autofágica.

A autofagia tem a ver com a renovação de organelas. Os lisossomos digerem organelas velhas ou pedaços de organelas cujos constituintes serão utilizados para aumentar a sobrevivência da célula. E também observada na especialização celular, como por exemplo a transformação do eritroblasto (hemácia jovem) no eritrócito (hemácia adulta).

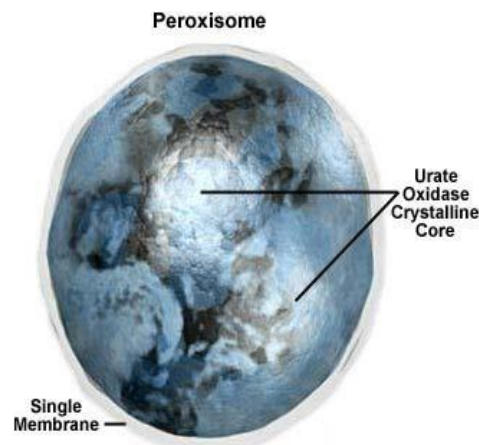
A autólise ou suicídio celular é a morte da célula. É observada no processo da silicose, impregnação de sílica no pulmão, com derramamento de enzimas lisossômicas, o que determina a morte da célula pulmonar, causando a insuficiência respiratória. Ocorre também na digestão de cada célula que constitui a **cauda dos girinos**, feita por enzimas chamadas catepsinas. O desaparecimento do tecido formador da cauda é chamada de histólise.



## PEROXISSOMOS

Peroxisossomos são bolsas membranosas que contêm alguns tipos de enzimas digestivas. Sua semelhança com os lisossomos fez com que fossem confundidos com eles até bem pouco tempo. Entretanto, hoje se sabe que os peroxissomos diferem dos lisossomos principalmente quanto ao tipo de enzimas que possuem.

Os peroxissomos, além de conterem enzimas que degradam gorduras e aminoácidos, têm também grandes quantidades da **enzima catalase**.



A catalase converte o peróxido de hidrogênio, popularmente conhecido como água oxigenada ( $H_2O_2$ ), e água e gás oxigênio. A água oxigenada se forma normalmente durante a degradação de gorduras e de aminoácidos, mas, em grande quantidade, pode causar lesões à célula.

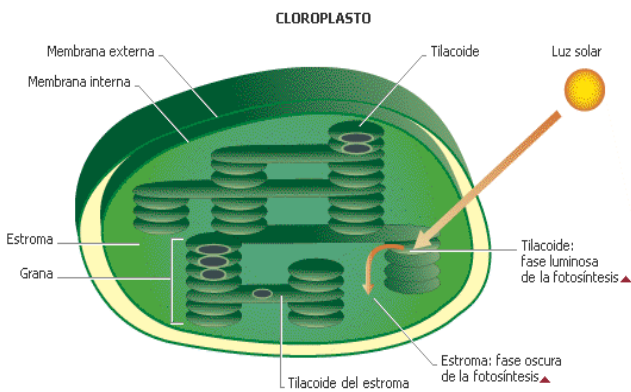


Apesar das descobertas recentes envolvendo os peroxissomos, a função dessas organelas no metabolismo celular ainda é pouco conhecida. Entre outras funções, acredita-se que participem dos processos de desintoxicação da célula.

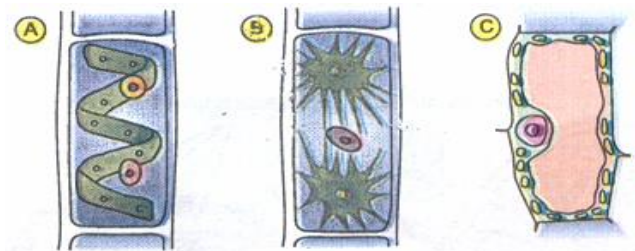
### GLIOXISSOMOS

Em vegetais, as células das folhas e das sementes em germinação possuem peroxissomos especiais, conhecidos como glioxissomos. Nas células das folhas, essas estruturas atuam em algumas reações do processo de fotossíntese, relacionadas à **fixação do gás carbônico**. Nas sementes, essas organelas são importantes na **transformação de ácidos graxos em substâncias de menor tamanho**, que acabarão sendo convertidas em glicose e utilizadas pelo embrião em germinação.

### PLASTOS

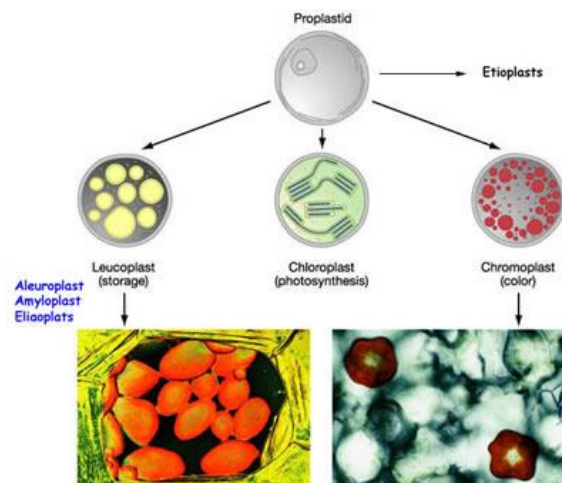


São organelas encontradas exclusivamente nas algas e nos vegetais. São classificados em: **Proplastos**, **leucoplastos** e **chromoplastos**. Os proplastos são plastos de formação que quando permanecem no escuro, são transformados nos leucoplastos e quando ficam no claro são transformados nos cromoplastos.



A - Célula da alga *Spirogyra* sp. com um único cloroplasto espiralado.  
B - Célula da alga *Zygnema* sp. com dois cloroplastos estrelados.  
C - Célula da planta superior com numerosos cloroplastos ovóides (na periferia, ao redor do grande vacúolo central).

Os **leucoplastos** são incolores e servem para fazer o armazenamento de substâncias de reservas. Recebem as seguintes denominações: Proteoplastos, armazenam proteínas; oleoplastos armazenam óleos e amiloplastos ou grãos de amido armazenam amido.



Os **chromoplastos** são coloridos e entre eles encontramos:

- Xantoplasto** apresenta o pigmento xantofila de cor amarela.
- Eritoplasto** apresenta o pigmento e de cor vermelha.
- Feoplasto** apresenta o pigmento feofila de cor parda.
- Cianoplasto** apresenta o pigmento cianofila de cor azul.
- Cloroplasto** apresenta o pigmento clorofila de cor verde.

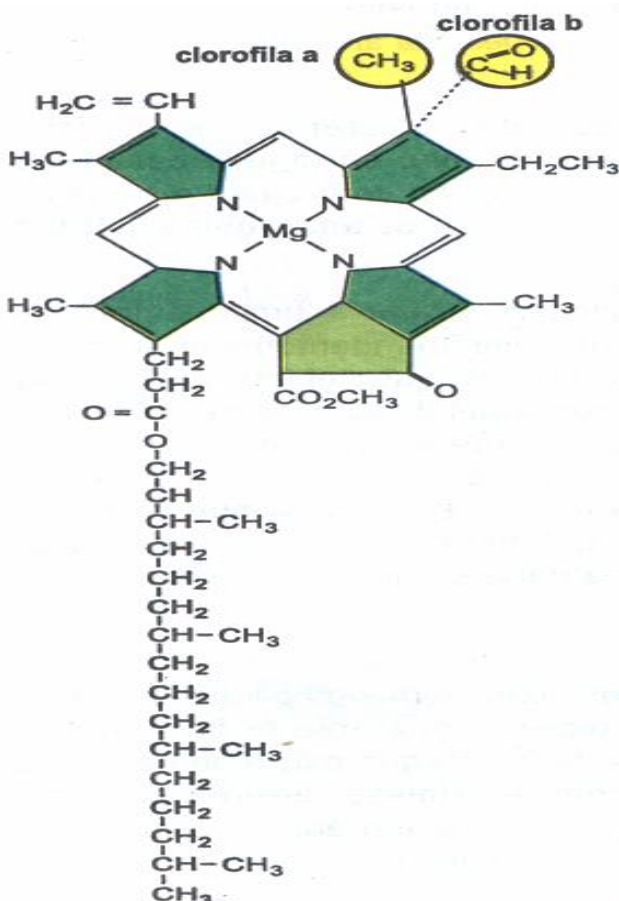
Os **cloroplastos** representam os plastos mais importantes dos vegetais. São possuidores do pigmento **CLOROFILA**, que é o pigmento fotossintético. Nos cromoplastos além das clorofilas, encontramos os **CAROTENOIDES** e as **FICOBILINAS**. As clorofilas são pigmentos verdes. Os carotenóides apresentam

cores que vão do amarelo ao vermelho e compreendem as xantofilas e os carotenos. As ficobilinas compreendem a ficoeritrina e a ficocianina respectivamente de cor vermelha azul.

Os cloroplastos apresentam duas membranas sendo que a interna sofre invaginações formando as lamelas onde encontramos um conjunto de pilhas de discos chamados GRANA, onde cada pilha é um GRANUM e cada disco é um TILACOIDE, dentro do qual encontramos cerca de 250 moléculas de clorofila, sendo este conjunto chamado de QUANTASSOMO, que representa a menor parte do cloroplasto capaz de realizar a fotossíntese, sendo a unidade fotossintética. O líquido interno da organela corresponde ao ESTROMA, onde encontramos DNA, RNA e Ribossomo fazendo com que o cloroplasto possa se autoduplicar e realizar a síntese de suas próprias proteínas. No estroma encontramos também, água, proteínas, carboidratos, íons, aceptores de hidrogênio, nucleotídeos e ATP

As **CLOROFILAS** são os pigmentos mais importantes da fotossíntese, pois absorvem a energia luminosa; Além delas a absorção da luz pode também ser feita pelos carotenóides e ficobilinas que a transferem a clorofila.

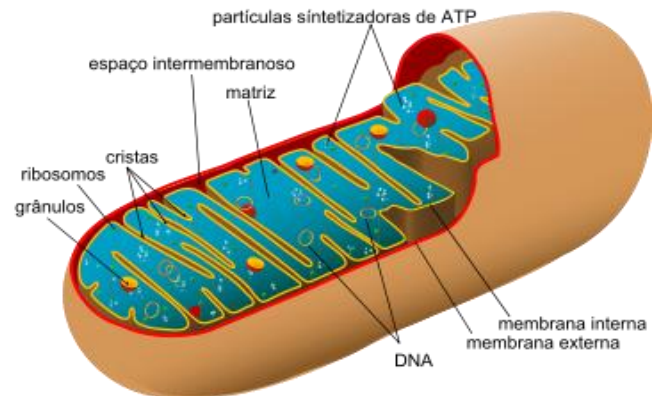
A clorofila é um pigmento especial pois toda vez que absorve energia luminosa perde elétrons energéticos que vão iniciar a fotossíntese..



## MITOCÔNDRIAS OU GRANULOS DE ALTMANN

Representam as **CASAS OU USINAS DE FORÇAS DA CELULA**. São as organelas **RESPONSÁVEIS PELA RESPIRAÇÃO CELULAR** para a **PRODUÇÃO DE ENERGIA**, que fica armazenada nas ligações das moléculas de **ATE**? O conjunto de mitocôndrias de uma célula recebe o nome de **CONDRIOMA**.

As mitocôndrias estão presentes em todos os seres eucariontes.



As mitocôndrias, possuem uma **dupla membrana lipoprotéica**, sendo que a mais interna sofre invaginações, formando as **cristas** que são ricas em citocromos respiratórios. No interior da organela encontramos a **matriz** onde estão presentes várias substâncias entre as quais encontramos **DNA, RNA e RIBOSSOMOS** de modo que organela pode se autoduplicar e realizar a síntese de suas próprias proteínas. Por toda a organela e principalmente nas cristas, encontramos partículas elementares chamadas **OXISSOMOS** que representam a menor parte das mitocôndrias capaz de realizar a respiração.

## A respiração celular

No interior das mitocôndrias ocorre a respiração celular, processo em que moléculas orgânicas de alimento reagem com gás oxigênio (O<sub>2</sub>), transformando-se em gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e água (H<sub>2</sub>O) e liberando energia.



A energia liberada na respiração celular é armazenada em uma substância chamada **ATP (adenosina trifosfato)**, que se difunde para todas as regiões da célula, fornecendo energia para as mais diversas atividades celulares. O processo de respiração celular será melhor explicado na seção de Metabolismo energético.

A ATP (adenosina trifosfato) é a **SUBSTÂNCIA ENERGETICA DA CELULA**. Quimicamente o ATP é um nucleotídeo, formado pela base nitrogenada adenina que se une a ribose formando o nucleosídeo Adenosina que vai se ligar aos fosfatos (3). Com o fornecimento energético para as sínteses que a célula realiza e para os transportes ativos, o ATP é convertido em ADP (adenosina difosfato) que vai ser recomposto pela respiração celular.

As mitocôndrias e os cloroplastos possuem nas suas estruturas DNA, RNA e RIBOSSOMOS, o que possibilita a síntese de suas próprias proteínas e a auto reprodução. E para o DNA das mitocôndrias e cloroplastos, formadores de genes que chamamos de HERANÇA CITOPLASMÁTICA (extracromossômica). Alguns casos de cegueira são transmitidos da mãe para filhos e filhas. Todas as mitocôndrias que apresentamos são de origem materna, pois o homem contribui na fecundação apenas com o núcleo e a mulher como a célula inteira.

**A teoria da evolução admite que mitocôndrias e cloroplastos foram seres procariontes, organelas livres que penetram-nas células, encontraram um bom ambiente e passaram a conviver com as mesmas por endossimbiose e posteriormente se transformaram em organelas da célula. São consideradas como os et-celulares.**

Os seres vivos cujas células toleram mal a falta do oxigênio são aeróbios. Algumas células dos aeróbios podem usar a fermentação como uma via acessória de produção de ATP. Se, mesmo com a via aeróbia sendo executada em plena capacidade, a quantidade de ATP produzida for inferior à demanda, elas passarão a executar, simultaneamente, a fermentação. Como vimos, é o que fazem muitas de nossas células musculares durante uma atividade física intensa.

As células do fungo *Saccharomyces cerevisiae*, o levedo de cerveja, quando estão em presença do oxigênio utilizam-no em sua respiração. Como esse mecanismo é bastante rentável, os fungos obtêm energia para se multiplicar a uma velocidade espantosa.

Esses fungos, porém, são **anaeróbios facultativos**. Quando o meio é desprovido de oxigênio — o que se obtém colocando os fungos, junto com um caldo de cereais, dentro de tanques metálicos hermeticamente fechados - eles degradam os açúcares pela via anaeróbia, produzindo o etanol da cerveja.

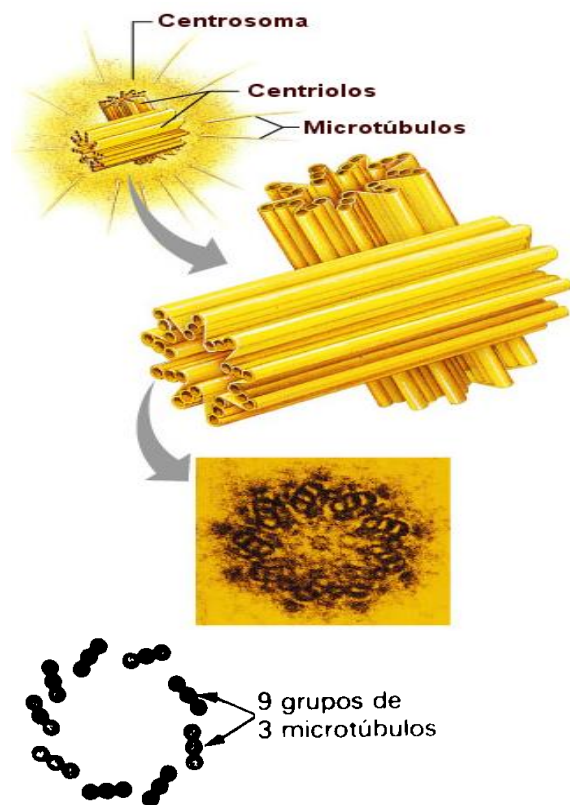
Muitas espécies de bactérias e certos invertebrados que vivem no solo, em águas oceânicas profundas e no lodo marinho não empregam o oxigênio e não tole-

ram sua presença. São os anaeróbios estritos ou obrigatórios.

A bactéria *Clostridium tetani* é um exemplo de anaeróbio estrito; encontra-se abundantemente no solo, como esporos, forma latente que resiste ao contato com o ar. Esses esporos constituem grande parte das fezes de alguns animais, como as dos cavalos. Ao cair num ferimento, sem contato como o oxigênio do ar, os esporos originam as formas vegetativas, que retornam a atividade metabólica. Liberam uma potente toxina, que impregna o sistema nervoso dos animais e provoca o tétano.

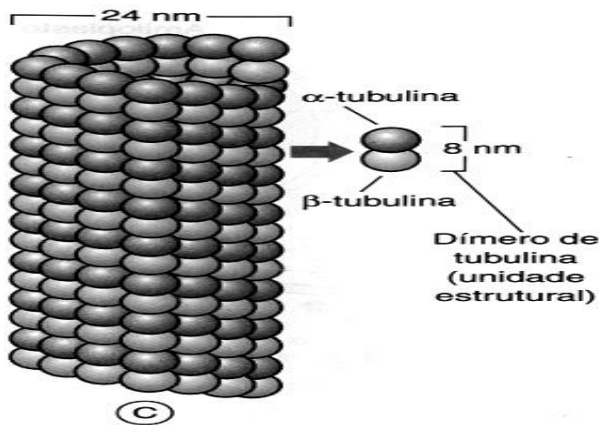
Para a prevenção do tétano, todos os ferimentos devem ser bem lavados para remover pequenas partículas de terra que propiciem um ambiente favorável ao desenvolvimento da bactéria. A água oxigenada é usada porque, em contato com a catalase, enzima presente em nosso corpo, é transformada em água e oxigênio. O oxigênio liberado mata as bactérias.

## CENTRÍOLOS OU DIPLOSSOMOS



São organelas formadas por **microtúbulos** constituídos pela proteína **tubulina**. Existem nas células animais e nos vegetais inferiores, não existentes nos vegetais superiores. Envolvendo o centríolo existe uma região chamada microcentro, que também é envolvido pela centrosfera, de onde partem filamentos,

onde cada um é chamado áster e o conjunto da astrosfera.

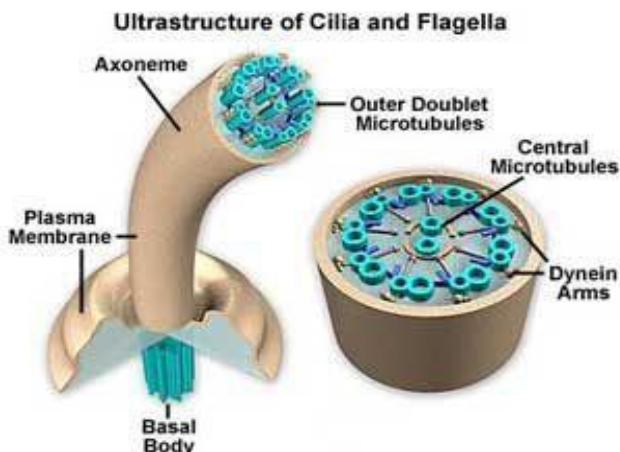
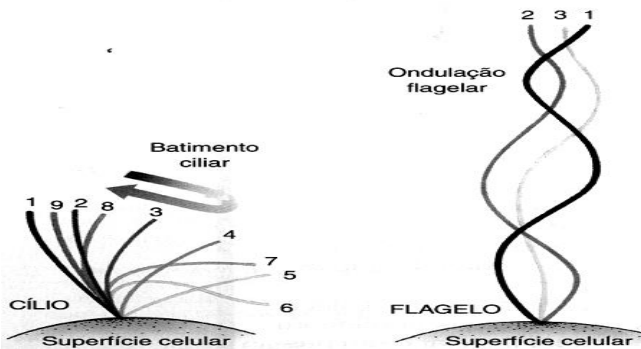


### FUNÇÃO:

- orientação dos cromossomos na divisão celular
- formação de cílios e flagelos para os movimentos celulares.

A presença dos Centríolos e do áster faz com que a divisão celular seja cêntrica e astral e a ausência faz com que seja acêntrica e anastral.

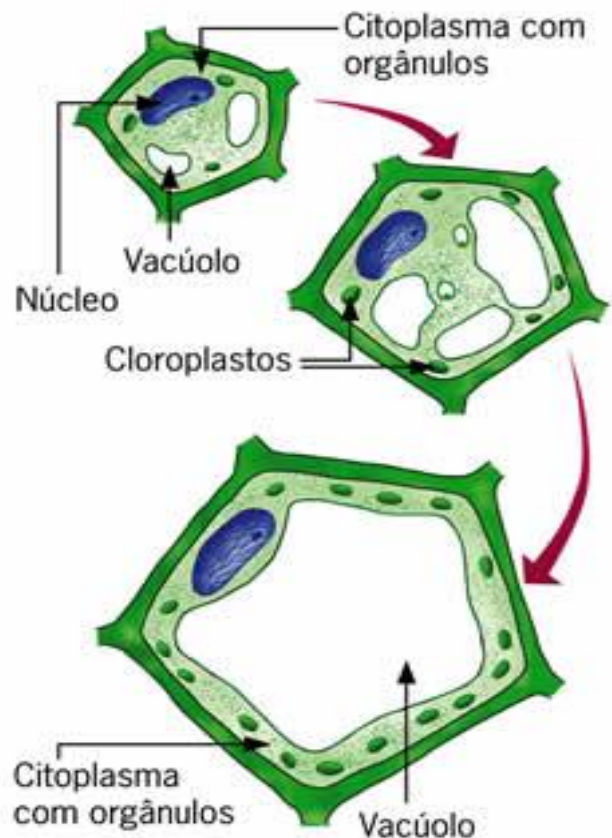
Nas células animais e nos vegetais inferiores onde ocorre a presença de centríolos e áster, a divisão é respectivamente cêntrica e astral. Nas células dos vegetais superiores devido a ausência dos centríolos e do áster a divisão celular é acêntrica e anastral.



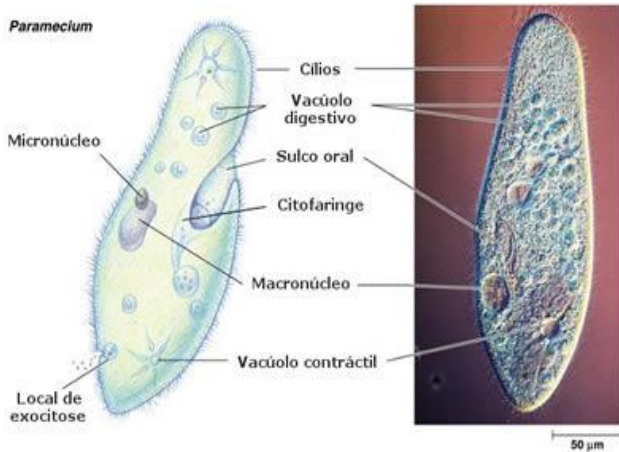
## VACÚOLOS

Os vacúolos das células vegetais são interpretados com regiões expandidas do retículo endoplasmático. Em células vegetais jovens observam-se algumas dessas regiões, formando pequenos vacúolos isolados um do outro. Mas, à medida que a célula atinge a fase adulta, esses pequenos vacúolos se fundem, formando-se um único, grande e central, com ramificações que lembram sua origem reticular. A expansão do vacúolo leva o restante do citoplasma a ficar comprimido e restrito à porção periférica da célula. Além disso, a função do vacúolo é regular as trocas de água que ocorrem na osmose.

### Formação de vacúolo na célula vegetal adulta



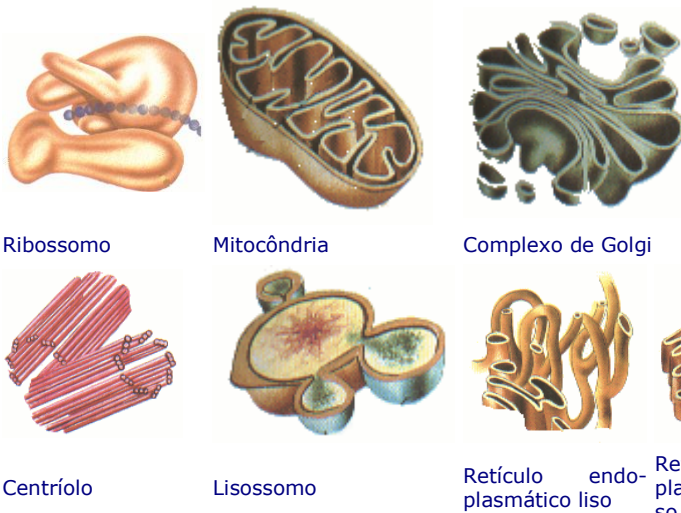
Em protozoários de água doce existem **vacúolos pulsáteis** (também chamados contráteis), que exercem o papel de reguladores osmóticos. O ingresso constante de água, do meio para o interior da célula, coloca em risco a integridade celular. A remoção contínua dessa água mantém constante a concentração dos líquidos celulares e evita riscos de rompimento da célula. É um trabalho que consome energia.



organela nada mais é, que uma estrutura com características e funções específicas. Numa célula animal encontramos vários tipos de organelas, são elas:

- Ribossomo;
- Mitocôndria;
- Complexo de Golgi ou sistema golgiense;
- Centríolos;
- Lisossomo;
- Reticulo endoplasmático liso;
- Reticulo endoplasmático rugoso;

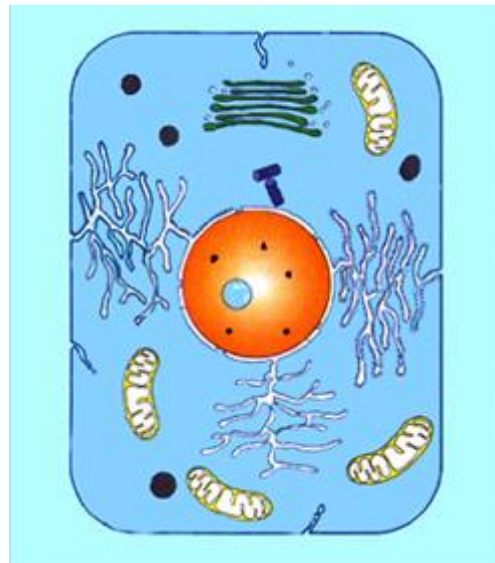
Veja abaixo uma ilustração destas estruturas



Veja abaixo as funções de cada organela

ORGANELA	FUNÇÃO PRINCIPAL
Ribossomo	É o responsável pela síntese de proteínas.
Mitocôndria	Responsável pela respiração celular.
Complexo de Golgi	Armazena e secreta substâncias diversas.
Centríolo	Atua na divisão celular.
Lisossomo	Atua na digestão intracelular.
Reticulo End. Liso	Transporte de substâncias e produção de esteróides.

Reticulo End. Rugoso Transporte de substâncias e síntese de proteínas.

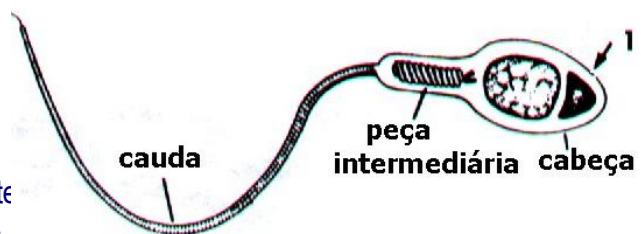


- 1) Imagine-se, observando ao microscópio óptico comum, um corte histológico de um testículo de rato. Qual o retículo endoplasmático mais desenvolvido: o liso ou o rugoso?
- 2) (PUC-SP-Modificado) No pâncreas, as células produzem as proteínas de exportação. Explique quais são as organelas envolvidas no processo de síntese, armazenamento e secreção das proteínas.

### Exercícios

01. Uma célula animal que sintetiza, armazena e secreta enzimas deverá ter bastante desenvolvidos o:
  - a) Reticulo endoplasmático granular e o complexo de Golgi.
  - b) Reticulo endoplasmático liso e o complexo de Golgi.
  - c) Mitocôndria e lisossomos.
  - d) Complexo de Golgi e lisossomos.
  - e) Peroxissomos e centríolos.

02. A estrutura apontada pela seta 1 é derivada:



- a) Do conjunto de lisossomos
- b) Da membrana celular
- c) Do complexo de golgi
- d) Das mitocôndrias
- e) Dos peroxissomos



03. A organela celular que atua na regressão da cauda dos girinos (autólise), durante sua metamorfose denomina-se:

- a) Complexo de Golgi                      b) Ribossomos  
c) Lisossomos                                d) Ergastoplasma  
e) Flagelo

04. A síntese de lipídios ocorre no:

- a) Nucléolo                                    b) Citosol  
c) Citoesqueleto                            d) Retículo endoplasmático liso  
e) Ergastoplasma

05. Ao analisar tecidos conjuntivo e muscular, com técnicas para evidenciar mitocôndrias, nota-se que esta organela celular existe em maior número nas células musculares; isto é devido à maior necessidade de \_\_\_\_\_ que estas células apresentam para manter o seu metabolismo que é mais acelerado. A lacuna é corretamente preenchida por:

- a) Síntese protéica                          b) Síntese de enzimas  
c) Síntese lipídica                          d) Síntese glicídica  
e) Síntese de ATP

06. “O microscópio eletrônico permite constatar a presença de duas membranas, a externa que é lisa e a interna com invaginações que se apresentam sob a forma de cristas ou de túbulos. No interior, formando uma espécie de recheio, encontra-se uma substância chamada matriz, muito rica em proteínas”. O texto descreve a estrutura típica de um (a):

- a) Ribossomo  
b) Mitocôndria  
c) Peroxissomo  
d) Lisossomo  
e) Vacúolo

07. A movimentação em meio líquido, captura de alimento ou limpeza de superfície são problemas que podem ser resolvidos por células dotadas de flagelos (espermatozoides humanos) ou de cílios (*Paramecium*, protozoário de água doce). A organela capaz de originar os cílios e os flagelos é denominada:

- a) Microfilamento                          b) Centríolo  
c) Mitocôndria                                d) Ergastoplasma  
e) Peroxissomos

08. Assinale a alternativa que seja válida tanto para mitocôndrias quanto para cloroplastos.

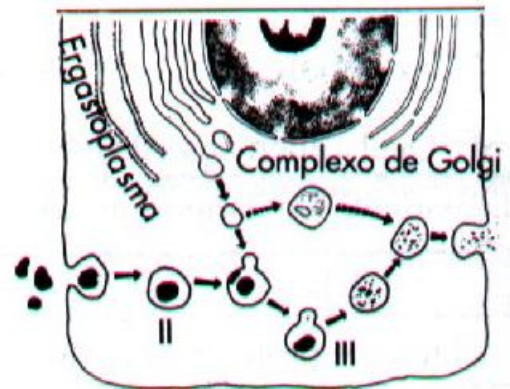
- a) Apresentam *grana* no seu interior.  
b) Estão presentes em todos os tipos celulares.  
c) Participam da fotossíntese  
d) Atuam na respiração celular

e) Tem capacidade de autoduplicação

09. As funções de digestão intracelular, respiração celular, fotossíntese, transporte de substâncias e síntese de proteínas são desempenhadas, respectivamente pelas organelas denominadas:

- a) Golgi, lisossomos, ergastoplasma, mitocôndria e ribossomos.  
b) Ergastoplasma, lisossomos, cloroplastos, retículo liso e Golgi.  
c) Lisossomos, mitocôndrias, cloroplastos, ergastoplasma e ribossomos.  
d) Lisossomos, cloroplastos, mitocôndrias, retículo liso e ribossomos.  
e) Lisossomos, mitocôndrias, cloroplastos, ergastoplasma e retículo liso.

10. O esquema abaixo representa a digestão intracelular de uma partícula. I, II e III indicam, respectivamente:



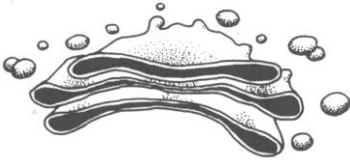
- a) Lisossomo, fagossomo e vacúolo digestivo.  
b) Lisossomo, vacúolo digestivo e fagossomo.  
c) Vacúolo digestivo, fagossomo, lisossomo.  
d) Fagossomo, lisossomo e vacúolo digestivo.  
e) Fagossomo, vacúolo digestivo e lisossomo.

11. Considere a seguinte situação: “Enzimas líticas, sintetizadas por grânulos ribonucleoprotéicos, são armazenadas em um conjunto de sáculos ou cisternas. Posteriormente, essas enzimas são encontradas no interior de vesículas cuja ação fisiológica é manifestada na digestão de partículas englobadas pela célula. Todo mecanismo é dependente de energia da respiração”. Qual das estruturas abaixo não está associada ao processo apresentado?

- a) Centríolo                                    b) Mitocôndria  
c) Ribossomo                                d) Lisossomo  
e) Complexo de golgi

**12. A célula eucariótica é bastante diferenciada em relação à procariótica não apenas pelo fato de**

possuir carioteca, que individualiza o citoplasma, mas pela riqueza de organelas membranosas com funções bem definidas como se fosse uma federação. A figura abaixo destaca um organóide com presença marcante nas células glandulares que “embaraça” e libera para o meio extracelular hormônios que agem à distância de seu local de produção.

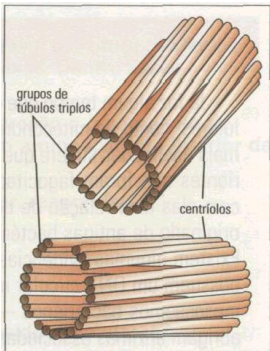


O texto e a figura correspondem ao \_\_\_\_\_ que tem a função de \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas corretamente e respectivamente, por:

- a) Retículo endoplasmático rugoso e síntese de proteínas.
- b) Complexo de golgi e divisão celular.
- c) Lisossomo e transporte de substâncias.
- d) Complexo de golgi e secreção celular.
- e) Centríolo e formação dos cílios e flagelos.

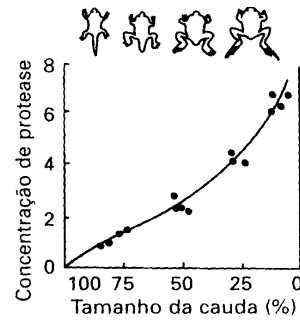
13. A figura abaixo representa um importante organóide citoplasmático característico de células animais:



Qual das alternativas abaixo corresponde ao referido organóide assim como sua função ?

- a) Lisossomo – digestão intracelular.
- b) Flagelo – locomoção celular.
- c) Complexo de Golgi – secreção celular.
- d) Peroxissomo – síntese de hormônios esteróides.
- e) Centríolos – divisão celular.

14. Durante a metamorfose dos anfíbios, a cauda desaparece ao mesmo tempo em que os seus constituintes celulares são digeridos e seus produtos são utilizados no desenvolvimento do animal. Observe:



A organela celular que participa ativamente desse processo é:

- a) o lisossomo.
- b) O peróxissomo
- c) Mitocôndria
- d) Plasto
- e) Ribossomo

15. Abaixo, há uma lista de organóides citoplasmáticos precedidos por algarismos e uma lista de funções precedidas por letras.

- I. mitocôndrias
- II. lisossomos
- III. ergastoplasma
- IV. cloroplastos

A - síntese de ATP e consumo de oxigênio

B - síntese de proteínas

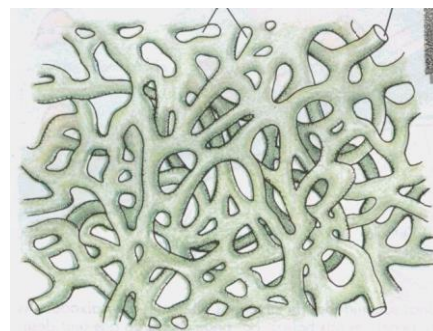
C - digestão intracelular

D - síntese de glicose e armazenamento de amido

Assinale a alternativa que associa corretamente cada organóide com a sua respectiva função:

- a) I - A; II - C; III - B; IV - D
- b) I - A; II - C; III - D; IV - B
- c) I - A; II - B; III - C; IV - D
- d) I - C; II - A; III - B; IV - D
- e) I - D; II - C; III - B; IV - A

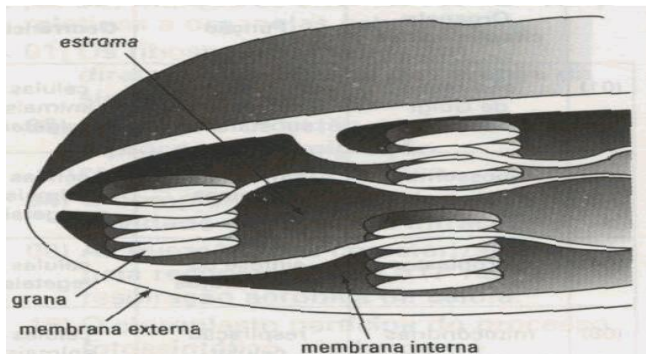
16. O emaranhado de canalículos abaixo corresponde ao \_\_\_\_\_ e tem como função \_\_\_\_\_.



As lacunas são preenchidas corretamente e respectivamente por:

- Ergastoplasma; síntese de proteínas.
- Peroxisomo; transporte de substâncias.
- Centríolos; formação dos cílios e flagelos.
- Retículo endoplasmático rugoso; digestão intracelular.
- Retículo endoplasmático liso; síntese de hormônios esteróides.

17. A figura esquematizada abaixo encontrada nos seres autótrofos como vegetais e algas está relacionada com:



- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| a) Divisão celular.    | b) Digestão intracelular. |
| c) Respiração celular. | d) Secreção celular.      |
| e) Fotossíntese.       |                           |

18. Relacione a coluna I com a coluna II.

Coluna I

- Vacúolo de suco celular
- Ergastoplasma
- Lisossomo
- Mitocôndria
- Complexo de golgi
- Vacúolo pulsátil

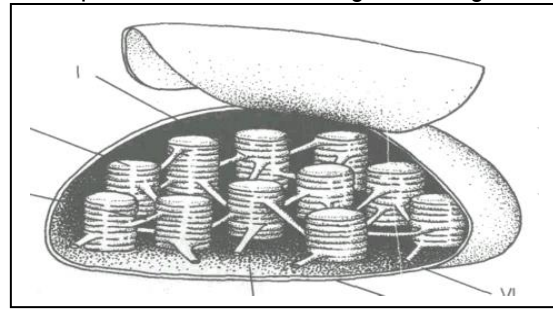
Coluna II

- Fornecimento de ATP
- Tonoplasto
- Digestão intracelular
- Fenômenos osmóticos da célula vegetal
- Síntese de proteínas
- Autólise
- Protozoário de água doce
- Formação do acrossomo

A sequência correta na coluna II de cima para baixo é:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| a) 4; 6; 3; 2; 2; 3; 6; 5 | b) 1; 2; 3; 4; 5; 6; 1; 2 |
| c) 4; 1; 3; 1; 2; 3; 6; 5 | d) 2; 3; 1; 5; 6; 4; 6; 5 |
| e) 6; 5; 3; 1; 2; 3; 4; 1 |                           |

19. O desenho abaixo representa um importante orgânido presente em células vegetais e algas.



Essa estrutura é importante para os seres \_\_\_\_\_ pois contem o pigmento \_\_\_\_\_ e é responsável pela \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas corretamente e respectivamente por:

- Heterótrofos; eritrofila; respiração celular.
- Produtores; clorofila; síntese proteica.
- Consumidores; xantofila; secreção celular.
- Decompositores; clorofila; autólise.
- Autótrofos; clorofila; fotossíntese.

20. A organela citoplasmática esquematizada abaixo representa um (a) \_\_\_\_\_ e é responsável pela \_\_\_\_\_.



21-As lacunas são preenchidas corretamente e respectivamente por:

- Cloroplasto – fotossíntese
- Complexo de golgi – secreção celular
- Centríolo – divisão celular
- Lisossomo – digestão intracelular
- Mitocôndria – respiração celular

22) (Mogi-SP) A função do retículo endoplasmático rugoso é a síntese de grande parte das proteínas celulares, porque apresenta presos às suas membranas:

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| a) mitocôndrias | d) ribossomos |
| b) centríolos   | e) pinossomos |
| c) lisossomos   |               |

23) (U.E. Ponta Grossa-PR) Uma das funções do complexo de Golgi é:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| a) sintetizar esteróis | d) eliminar secreções |
| b) duplicar o DNA      | e) absorver proteínas |

- c) sintetizar glicoproteínas
- 24) (PUC-SP) O retículo endoplasmático possibilita a:
- respiração celular
  - troca de material entre célula e o meio
  - fermentação das bactérias
  - reprodução dos procariontes
  - síntese de proteínas
- 25) (UECE) As enzimas contidas nos lisossomos são sintetizadas pela célula a partir do(a):
- complexo de Golgi
  - R.E.L.
  - R.E.R.
  - mitocôndria
  - centríolo
- 26) (PUC-RS) O espermatozóide é uma célula de grande “atividade física”. Daí o fato de apresentar alta concentração de:
- ribossomos
  - lisossomos
  - golgiossomos
  - cromossomos
  - mitocôndrias
- 27) (UFRN) Uma célula que sintetiza, armazena e secreta enzimas deverá ter bastante desenvolvidos o:
- R.E.R. e o complexo de Golgi
  - R.E.L. e o complexo de Golgi
  - R.E.L. e os lisossomos
  - complexo de Golgi e os lisossomos
  - complexo de Golgi e mitocôndrias
- 28) (Fuvest-SP) Complexo de Golgi, ribossomo, retículo endoplasmático, lisossomos e mitocôndrias são organelas celulares cujas funções estão relacionadas, respectivamente, com:
- secreção, digestão, transporte, síntese de proteína e respiração.
  - digestão, síntese de proteína, secreção, excreção e respiração.
  - respiração, digestão, transporte, síntese de proteína e secreção.
  - transporte, síntese de proteína, secreção, digestão e respiração.
  - secreção, síntese de proteína, transporte, digestão e respiração.
- 29) (UFMG) Qual é o nome do líquido que preenche o citoplasma?:
- organela
  - citosol
  - fluido
  - citoesqueleto
  - microtúbulo

## **DIVISÃO CELULAR**

Há dois tipos básicos de divisão celular: a mitose e a meiose. Na mitose uma célula dá origem a duas células filhas com o mesmo número de cro-

mossomos da célula-mãe. Na meiose, uma célula produz quatro células filhas, cada uma com a metade do número de cromossomos presentes na célula – mãe. Nos organismos unicelulares, a mitose constitui um tipo de reprodução assexuada; já nos organismos multicelulares, a mitose é o processo pelo qual se formam todas as células do corpo do indivíduo, a partir da célula inicial chamada de zigoto.

A redução do estoque cromossômico para a metade confere à meiose uma importância fundamental na manutenção do número constante de cromossomos da espécie. De fato, na fecundação, células haplóides (gâmetas) fundem-se originando outras, diplóides; e, através da meiose, células diplóides formam células haplóides, constituindo um ciclo no qual a fecundação é compensada pela meiose. Assim, imaginando uma situação de ausência do mecanismo meiótico, toda vez que ocorresse uma nova fecundação o número de cromossomos duplicaria, de geração em geração, o que terminaria por inviabilizar biologicamente a espécie.

### **INTERFASE**

Uma célula começa os preparativos para a mitose ou meiose ainda na interfase, duplicando seus cromossomos. Com base nessa duplicação os cientistas dividem a interfase em três períodos sucessivos: G1, S e G2.

#### **Interfase – Período que antecede uma divisão celular**

Na interfase o núcleo das células apresenta: carioteca, nucleoplasma, nucléolo e cromatina, característicos. Ocorre intensa atividade celular e síntese de RNA.

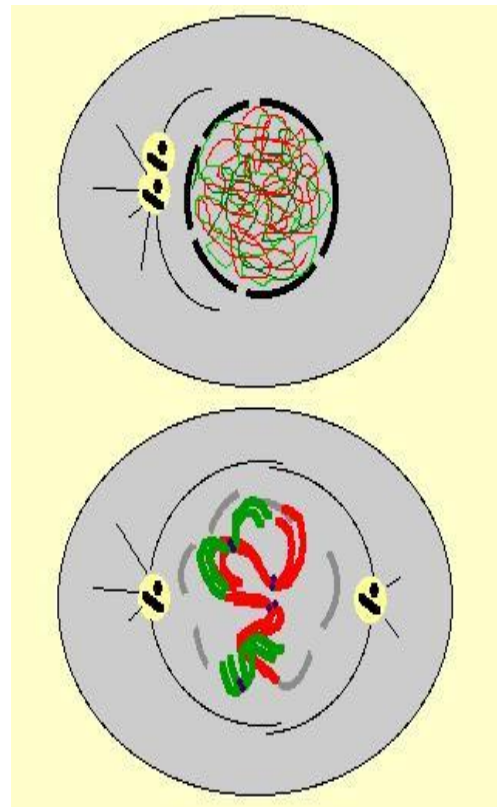
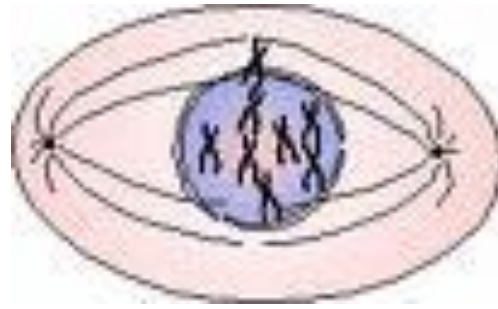
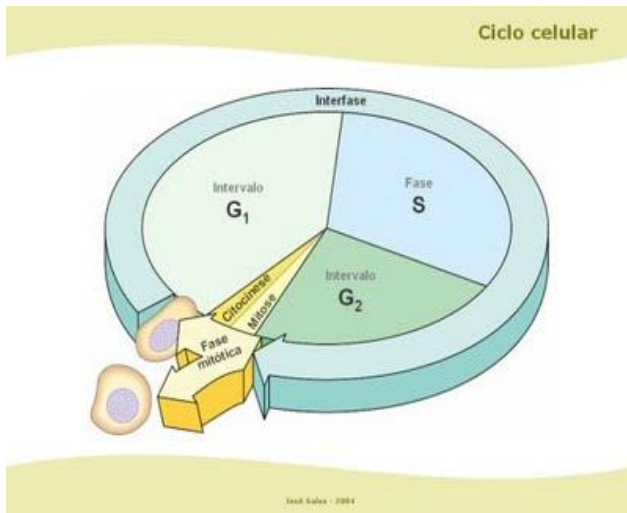
Ocorre a duplicação dos cromossomos, antes de iniciar a divisão.

O período G1 (do inglês gap = intervalo) precede a duplicação dos cromossomos, a célula cresce e realiza seu metabolismo normal. No período S (inglês synthesis = síntese) está ocorrendo síntese de DNA, ou seja, a cromatina está se duplicando, e o período G2 é o intervalo entre o final da duplicação e o início da divisão celular. A célula sintetiza moléculas necessárias a divisão. Após o período G2 inicia-se a mitose. A quantidade de DNA então retorna à mesma quantidade inicial, indicando que na mitose a quantidade de DNA nas células – filhas é a mesma que da célula – mãe.

★ G1 = precede a duplicação do DNA

★ S = ocorre a duplicação do DNA

★ G<sub>2</sub> = sucede a duplicação do DNA



Na **mitose** uma célula inicial se divide, originando duas células-filhas exatamente iguais à célula-mãe na quantidade e qualidade do material genético — isso permite o crescimento dos organismos pluricelulares pelo aumento do número de células e pela substituição das células mortas. **MITOSE**

Apesar da mitose ser um processo contínuo, é possível dividi-la em fases, o que facilita seu estudo. As fases da mitose são: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

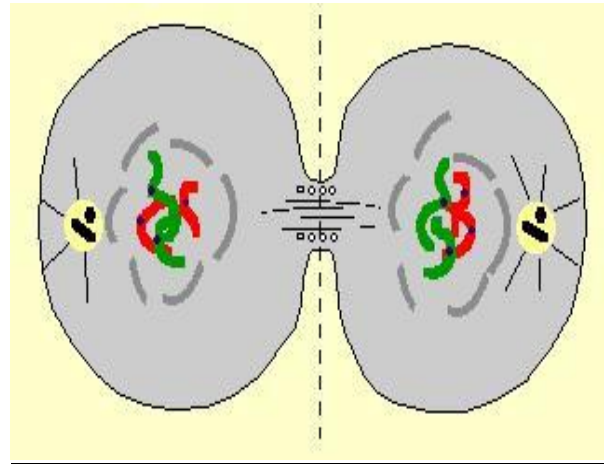
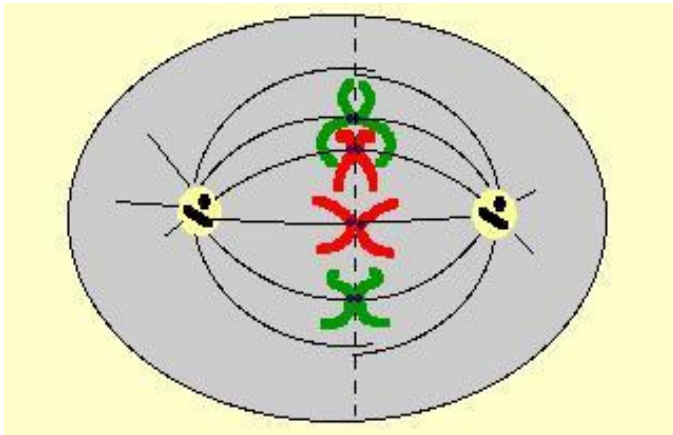
### **PRÓFASE**

- ☉ Os cromossomos se condensam, tornando-se mais curtos e grossos e podem ser visualizados ao microscópio óptico.
- ☉ Os nucléolos desaparecem, pois ao se condensar o cromossomo torna-se inativo, pois a compactação impede o DNA de produzir moléculas de RNA.
- ☉ A carioteca se desfaz, dispersando os componentes nucleares no citoplasma.
- ☉ Ocorre o início da formação do fuso acromático ou mitótico que é constituído por um conjunto de microtúbulos (fibras do fuso), orientados de um pólo a outro da célula, cuja função é conduzir os cromossomos para os pólos celulares durante a anáfase.

Nota:

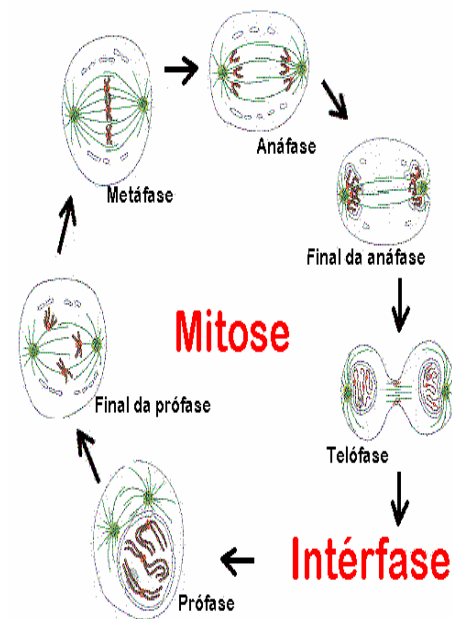
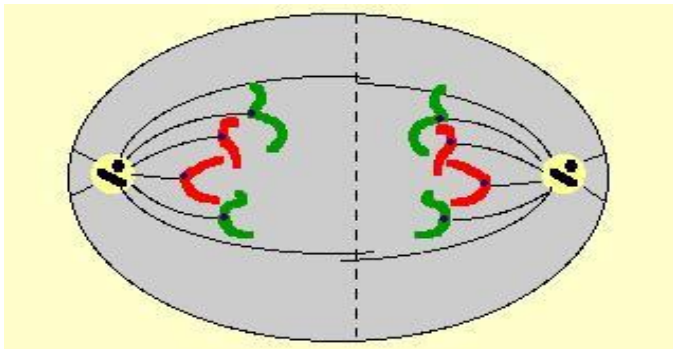
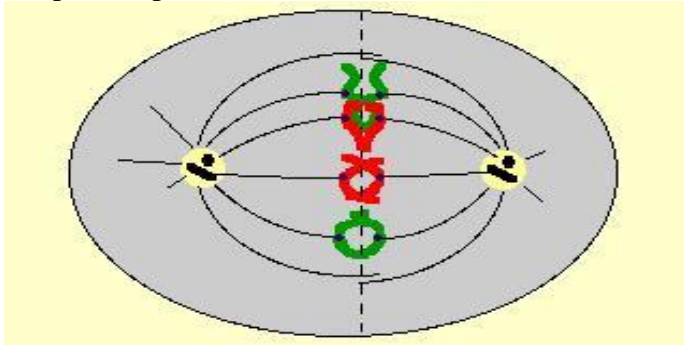
### **METÁFASE**

- ☉ Os cromossomos se dispõem no equador da célula formando a **placa equatorial**.
- ☉ Os cromossomos atingem seu grau máximo de condensação.



### ANÁFASE

- Ocorre o encurtamento das fibras do fuso
- Ocorre divisão do centrômero, com consequente separação das cromátides irmãs, que agora passaram a se chamar cromossomos filhos e migração para os polos da célula.



### TELÓFASE

- Os cromossomos se desespiralizam e voltam a forma de cromatina
- Os centríolos voltam para próximo do núcleo e o fuso acromático é desfeito.
- O nucléolo e a carioteca são reconstituídos
- A célula sofre cariocinese (divisão do núcleo) e citocinese (divisão da célula).

### MEIOSE

A redução do estoque cromossômico para a metade confere à meiose uma importância fundamental na manutenção do número constante de cromossomos da espécie. De fato, na fecundação, células haplóides (gametas) fundem-se originando outras, diplóides; e, através da meiose, células diplóides formam células haplóides, constituindo um ciclo no qual a fecundação é compensada pela meiose. Assim, imaginando uma situação de ausência do mecanismo meiótico, toda vez que ocorresse uma nova fecundação o número de cromossomos duplicaria, de geração em geração, o que terminaria por inviabilizar biologicamente a espécie.

Na *meiose* ocorrem duas divisões com quatro células finais relacionadas à reprodução e que

conterão a metade dos cromossomos da célula-mãe. Embora a meiose seja contínua, a ocorrência de duas divisões nucleares sucessivas permite estudá-la em duas fases: meiose I ou primeira divisão meiótica e meiose II ou segunda divisão meiótica

A **meiose I** é *reducional*, isto é, os núcleos resultantes apresentam a *metade* do número de cromossomos do núcleo original. A **meiose II** é *equitativa*, ou seja, o número de cromossomos dos núcleos resultantes é o *mesmo* dos núcleos que iniciaram o processo.

### A meiose I:

Também para efeito de estudo, costuma-se dividir a meiose I nas seguintes etapas: prófase I, metáfase I, anáfase I e telófase I.

Considerando, em nosso estudo uma célula em que  $2n = 4$ .

#### **Prófase I:**

Primeira etapa da meiose, a prófase I apresenta cinco subfases: leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese.

**Leptóteno** (do grego, *léptos*: fino; *tainia*: filamento).

Os cromossomos acham-se distendidos, assemelhando-se a longos e finos filamentos; nesse período, inicia-se o processo de condensação.

- Os cromossomos visíveis como delgado fios;
- Começa a condensação;
- Emaranhado de cromossomos;



#### **Zigóteno** (zigo= união)

- Combinação dos cromossomos homólogos;
- Sinapse bem distinta.



#### **Paquíteno**(paqui=grosso)

- Cromossomos tornam-se espiralados;
- Pareamento completo;
- “Crossing-over → troca!”



#### **Diplóteno**(diplo=duplo)

- Afastamento dos cromossomos homólogos – constituindo bivalentes;
- Dois cromossomos de cada bivalente mantêm-se unidos pelos quiasmas;
- Quiasmas – regiões onde houveram troca

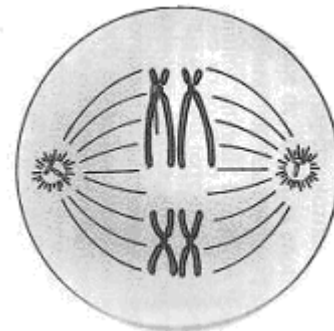
#### **Diacinese – terminalização**(movimento para a periferia)

- Condensação máxima dos cromossomos;
- Condensação – Duas moléculas formam uma



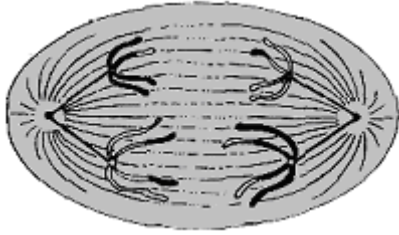
#### **Metáfase**

- Os cromossomos homólogos encontram-se no equador da célula formando a placa equatorial.



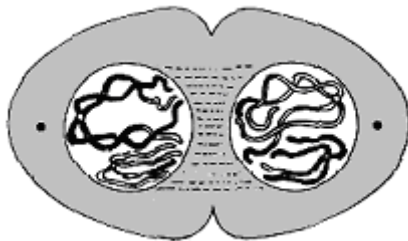
#### **Anáfase I:**

- Os cromossomos homólogos migram para os pólos da célula.
- Nesta fase, diferentemente da anáfase da mitose e da anáfase II, não ocorre a divisão do centrômero, portanto os cromossomos migram inteiramente duplos para os pólos da célula.



### Telófase I:

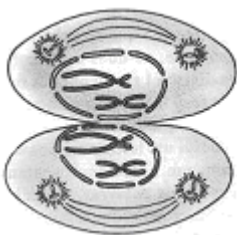
- Os cromossomos se desespiralizam voltando a forma de cromatina.
- Os centríolos voltam para próximo do núcleo e o fuso acromático é desfeito.
- O nucléolo e a carioteca desintegram.
- A célula sofre cariocinese (divisão do núcleo) e citocinese (divisão da célula).
- Ao final desse processo as células formadas tem metade do número de cromossomos da célula mãe.



### A MEIOSE

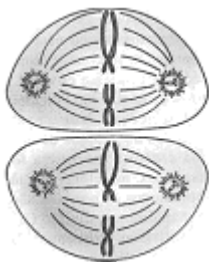
#### Prófase I

- Os cromossomos se condensam.
- O nucléolo desaparece gradativamente.
- Surgem as fibras do fuso.
- Desaparece a membrana nuclear.



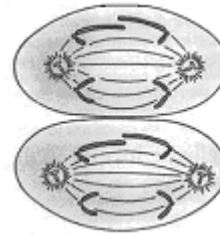
#### Metáfase I

- Os cromossomos atingem o grau máximo de condensação.
- Os cromossomos dispõem-se no equador da célula formando a placa equatorial.



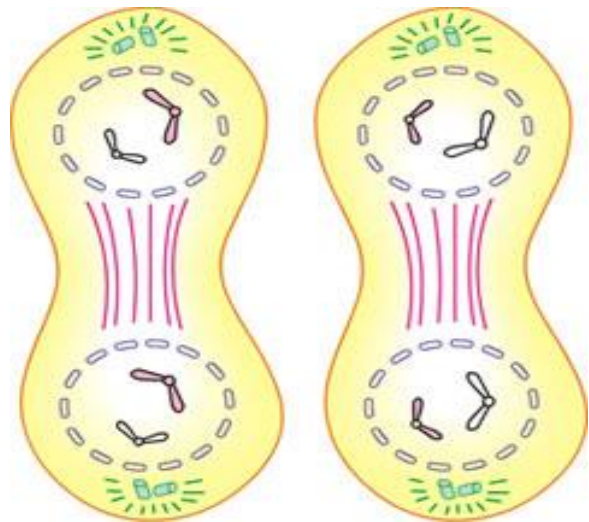
### Anáfase II

- O centrômero divide-se e com isso cada cromátide de um cromossomo migra para um pólo da célula.



### Telófase II

- Chegada dos cromossomos irmãos aos polos da célula.
- Os cromossomos se desespiralizam.
- As fibras do fuso desaparecem.
- Reaparecem a carioteca e o nucléolo.
- Ocorre a cariocinese, seguida da citocinese.



### EXERCÍCIOS

1. (Mackenzie-SP) A respeito do núcleo de uma célula animal, assinale a alternativa correta.

- Os ácidos nucléicos, nele presentes, não são capazes de sair e alcançar o citoplasma.
- O nucléolo, nele presente, é uma região muito densa, na qual ocorre a duplicação de cromossomos.
- Seu envoltório é formado por um sistema de membrana dupla que se comunica com o retículo endoplasmático.
- Ele sempre se apresenta com formato esférico e se localiza na região central da célula.
- Ele está presente em todas as células vivas.

### 02. (Univali-SC)

“A Academia Chinesa de Medicina Preventiva de Pequim afirma que uma xícara de chá por dia pode prevenir alguns tipos de câncer, principalmente de boca e garganta. Cinquenta e nove pacientes com lesões pré-cancerosas na boca tiveram suas lesões regredidas após aplicação local de chá.”



O câncer, chamado cientificamente de neoplasia, é decorrente de sucessivas e descontroladas divisões:

- a) Mitóticas, também responsáveis pelo crescimento dos organismos unicelulares;
- b) Mitóticas, capazes, também, de produzir gametas, geneticamente, diferentes;
- c) Mitóticas, as quais têm, também, como função repor células velhas nos organismos pluricelulares;
- d) Meióticas, as quais produzem a partir de uma célula, quatro células-filhas diferentes entre si;
- e) Mitóticas, também responsáveis pela produção de gametas e esporos.

**03. (F.I.An polis-GO)**

*“Uma célula em divisão apresenta cromossomos homólogos pareados no equador da célula, com quiasmas visíveis. A próxima fase será a I, caracterizada pela II.”*

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente os espaços I e II.

- a) Anáfase I; separação de cromossomos homólogos;
- b) Telófase I; divisão do citoplasma;
- c) Metáfase II; duplicação de centrômeros;
- d) Prófase II; desintegração da carioteca;
- e) Prófase I; ocorrência de crossing-over.

**04. Analise:**

I. Durante todas as fases do ciclo celular, a quantidade de DNA é constante.

II. No período G<sub>1</sub> existe metade da quantidade de DNA existente em G<sub>2</sub>

III. No período G<sub>2</sub> os cromossomos já estão individualizados, podendo ser vistos facilmente.

Quais(ou qual) das alternativas acima estão(ou está) corretas: \_\_\_\_\_

**05.** Em que fase ocorre a maioria das reações químicas da célula, incluindo duplicação de DNA, síntese de RNA e produção de proteínas celulares?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**06. (PUC-SP)** Analise os seguintes enunciados:

I - A mitose é um processo de divisão celular na qual a célula se divide produzindo duas células-filhas iguais.

II. A duplicação do DNA, nas células que irão sofrer mitose, ocorre na interfase.

III. Locus gênico é o local ocupado por um gene no cromossomo.

Quai(s) está(ão) correta(s): \_\_\_\_\_

**07.** Os fenômenos de duplicação do DNA e a separação dos centrômeros ocorrem em que fase da divisão celular?:

**08. (Vunesp-SP)** Qual a sequência correta das fases da mitose?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

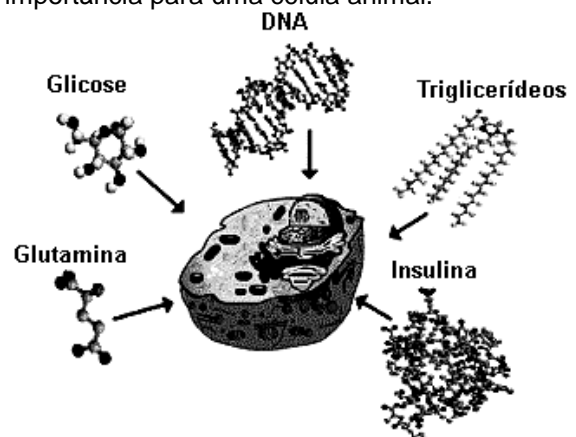
**09. (Unifor-CE)** Nos seres eucariontes, por ocasião da divisão celular, a carioteca desaparece na:

- a) Interfase.
- b) Prófase.
- c) Metáfase.
- d) Anáfase.
- e) Telófase.

**10. (UFMT)** Após a divisão do centrômero, as cromátides-irmãs se separam e cada uma fica unida a um dos pólos da célula, através das fibras cromossômicas. As cromátides-irmãs migram para pólos opostos. A frase acima refere-se à que fase da mitose?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**11. (PUC-SP)** A descondensação dos cromossomos, o desaparecimento do fuso cariocinético, o reaparecimento do nucléolo e a citocinese são fenômenos que caracterizam uma das fases da mitose. Trata-se da:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12-A figura mostra cinco tipos de moléculas de grande importância para uma célula animal.-----



Analise o esquema, reflita sobre esse assunto e assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) Uma das moléculas apresentadas pode fornecer informações para a produção de uma outra representada.
- b) Uma das moléculas representadas no desenho não é normalmente encontrada no citoplasma celular.
- c) Apenas duas das moléculas indicadas na figura podem ser quebradas e fornecer energia para as células.
- d) Uma das moléculas representadas pode favorecer a captação do carboidrato indicado no esquema.

13- O metabolismo celular depende de uma série de reações químicas controladas por enzimas, isto é, proteínas que atuam como catalisadores e que podem sofrer mutações genéticas sendo modificadas ou eliminadas.

Assinale a alternativa correta, levando em conta os ácidos nucleicos, a ocorrência de mutações e as conseqüentes mudanças do ciclo de vida da célula.

a) O DNA é constituído por códon, que determinam a seqüência de bases do RNA mensageiro, necessária à formação dos anticódon, responsáveis pela produção das proteínas.

b) No caso de uma mutação acarretar a transformação de um códon em outro relacionado ao mesmo aminoácido, não haverá alteração na molécula proteica formada, nem no metabolismo celular.

c) A mutação altera a seqüência de aminoácidos do DNA, acarretando alterações na seqüência de bases do RNA mensageiro e, conseqüentemente, na produção das proteínas.

d) As mutações atuam diretamente sobre as proteínas, provocando a desnaturação dessas moléculas e, conseqüentemente, a inativação delas.

e) Quando algumas proteínas são alteradas por mutações, suas funções no metabolismo celular passam a ser realizadas pelos aminoácidos

14-Devido à maior proximidade da linha do Equador, o Nordeste do Brasil recebe uma elevada incidência de radiação ultravioleta (UV), o que torna a população dessa região mais propensa ao câncer de pele. Essa doença ocorre porque as células do tecido epitelial multiplicam-se com muita freqüência, ficando mais vulneráveis à ação dos raios UV existentes na luz solar. Essa maior vulnerabilidade decorre da

a) replicação acentuada do DNA, tornando-o mais susceptível às mutações.

b) inserção de nucleotídeos no genoma, retardando a duplicação do DNA.

c) inversão de bases no DNA, prejudicando a transcrição para RNA.

d) substituição de nucleotídeos no RNA, impedindo a formação de radicais livres.

15-Sobre as substâncias que compõem os seres vivos, é correto afirmar que:

(01) os carboidratos, os lipídios e as vitaminas são fontes de energia para os seres vivos;

(02) a água é a substância encontrada em maior quantidade nos seres vivos;

(04) além de sua função energética, os carboidratos estão presentes na formação de algumas estruturas dos seres vivos;

(08) as gorduras constituem o principal componente estrutural dos seres vivos;

(16) os seres vivos apresentam uma composição química mais complexa do que a matéria bruta, sendo formados por substâncias orgânicas, como as proteínas, os lipídios, os carboidratos, as vitaminas e os ácidos nucleicos.

Soma ( )

16- A água é a substância mais abundante na constituição dos mamíferos. É encontrada nos compartimentos extracelulares (líquido intersticial), intracelulares (no citoplasma) e transcelulares (dentro de órgãos

como a bexiga e o estômago). Sobre a água e sua presença nos mamíferos é CORRETO afirmar que:

(01) a quantidade em que é encontrada nos organismos é invariável de espécie para espécie.

(02) com passar dos anos, existe uma tendência de aumentar seu percentual em um determinado tecido.

(04) é importante fator de regulação térmica dos organismos.

(08) em tecidos metabolicamente ativos é inexistente.

(16) participa da constituição dos fluidos orgânicos que transportam substâncias dissolvidas por todo o corpo.

(32) constitui meio dispersante para facilitar a realização das reações químicas.

Soma ( )

17-Preste atenção nos seguintes dados fornecidos pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente):

- Em 25 anos, metade da população mundial pode enfrentar problemas em obter água suficiente para consumo e irrigação.

- Um terço do mundo é composto por áreas em que o consumo de água supera a oferta.

Não à toa as Nações Unidas declararam 2003 o Ano Internacional da Água Doce. Nas últimas décadas, a escassez de água passou da esfera acadêmica para a cotidiana. (05/06/2003 disponível em: <[www.folha.com.br](http://www.folha.com.br)>)

Esses dados mostram que existe uma grande preocupação mundial com os recursos hídricos potáveis.

Com respeito à água doce e suas fontes de obtenção é(são) CORRETA(S) a(s) proposição(ões):

(01) A obtenção de água doce potável, a partir da dessalinização da água do mar, é um processo rápido e econômico.

(02) A preservação das matas ciliares e das matas do fundo dos vales é medida importante para a manutenção da qualidade da água dos rios.

(04) Os lençóis freáticos, devido à sua profundidade, não são alcançados por contaminantes lançados no solo.

(08) Rios e lagos constituem-se na principal fonte de água doce para consumo das populações humanas.

(16) A distribuição de água doce no mundo é muito homogênea.

(32) Muitos rios, de grandes cidades brasileiras, poderiam estar sendo usados como fonte de captação de água potável. Isto, no entanto, não ocorre, devido ao lançamento direto de esgoto e lixo doméstico nesses rios.

(64) No Brasil, graças à fiscalização rigorosa e à observância das leis ambientais, não existem problemas de contaminação dos rios por efluentes originados de indústrias têxteis, de papel e de produtos químicos.

Soma -

18-Pesquisadores franceses identificaram um gene chamado de RN, que, quando mutado, altera o metabolismo energético do músculo de suínos, provocando um acúmulo de glicogênio muscular, o que prejudica a qualidade da carne e a produção de presunto (Pesquisa "FAPESP", no 54, p. 37, 2000). Com base nos conhecimentos sobre o glicogênio e o seu acú-

mulo como reserva nos vertebrados, é correto afirmar:

- a) É um tipo de glicolípido de reserva muscular acumulado pela ação da adrenalina.
- b) É um tipo de glicoproteína de reserva muscular acumulado pela ação do glucagon.
- c) É um polímero de glicose estocado no fígado e nos músculos pela ação da insulina.
- d) É um polímero de frutose, presente apenas em músculos de suínos.
- e) É um polímero protéico estocado no fígado e nos músculos pela ação do glucagon.

19- A maioria das substâncias que constituem as células, que formam o corpo dos seres vivos, está constantemente interagindo. Com relação a estes processos e às substâncias que deles participam, é CORRETO afirmar que:

(01) sínteses e decomposições se processam mediadas por um intrincado conjunto de catalisadores.

(02) as plantas verdes formam moléculas orgânicas armazenando a energia proveniente do Sol, por meio de reações que absorvem energia.

(04) mesmo em completo repouso, o corpo gasta energia - obtida através do metabolismo basal - para se aquecer e manter movimentos internos, como os do coração.

(08) o conjunto de todas as etapas que resultam nas transformações químicas orgânicas é denominado catabolismo.

(16) a respiração celular é uma reação química do tipo exergônica, uma vez que libera energia.

(32) a síntese de proteínas é um tipo de reação química na qual o produto final, uma cadeia de nucleotídeos, é construído com gasto de energia e a intermediação de moléculas de fosfato e glicose.

(64) ao destruir um anticorpo, os antígenos provocam reações que degradam moléculas complexas, quebrando-as em unidades menores.

20- Considere as afirmativas a seguir, sobre a obtenção e armazenamento de energia nos seres vivos.

I. Os animais adquirem energia para suas atividades através da alimentação.

II. Nos vertebrados, parte dos carboidratos ingeridos é convertida em glicogênio.

III. O glicogênio é armazenado no pâncreas e no fígado.

IV. O excesso de carboidratos é transformado em amido.

Estão corretas SOMENTE

- a) II, III e IV
- b) I, II e III
- c) III e IV
- d) II e IV
- e) I e II

21- Inmetro: ovo diet não alerta que contém lactose.

"O rótulo de um determinado ovo de Páscoa diet, além de não informar sobre a presença de lactose, afirmava que o produto não continha açúcar. Segundo o fabricante, a lactose encontrada no ovo era proveniente do leite utilizado na confecção do chocolate e não adicionada aos ingredientes."

(Adaptação - "O Globo", 2003)

A falta de informações precisas sobre a composição dos alimentos pode trazer complicações à saúde e, neste caso, principalmente à dos diabéticos, pois:

a) a lactose, após ser absorvida pelo intestino, é utilizada da mesma forma que a glicose.

b) a concentração alta de lactose acabará fornecendo elevado teor de glicose no sangue.

c) a lactose se prende aos mesmos receptores celulares da insulina, aumentando a entrada de glicose nas células.

d) os diabéticos não metabolizam a lactose, aumentando sua concentração sanguínea.

e) a lactose, após ser absorvida, estimula a liberação de glucagon, aumentando a taxa de glicose sanguínea.

22- Embora o excesso de radiação UV possa provocar câncer, uma certa quantidade dessa radiação é necessária para a saúde, porque ela está relacionada com a

a) transformação de um derivado do colesterol em calciferol.

b) absorção do ácido fólico encontrado nos alimentos.

c) síntese da vitamina K, que atua na coagulação sanguínea.

d) ativação da vitamina E, que inibe as reações de oxidação.

23- Os lipídeos compreendem um grupo quimicamente variado de moléculas orgânicas tipicamente hidrofóbicas. Diferentes lipídeos podem cumprir funções específicas em animais e vegetais. Assinale a alternativa INCORRETA.

a) Os carotenóides são pigmentos acessórios capazes de captar energia solar.

b) Os esteróides podem desempenhar papéis regulatórios como, por exemplo, os hormônios sexuais.

c) Os triglicerídeos podem atuar como isolantes térmicos ou reserva energética em animais.

d) O colesterol é uma das principais fontes de energia para o fígado.

24- Proteínas são moléculas essenciais à vida, atuando como enzimas, hormônios, anticorpos, antibióticos e agentes anti-tumorais, além de estar presentes nos cabelos, na lã, na seda, em unhas, carapaças, chifres e penas dos seres vivos. Em relação às proteínas é CORRETO afirmar que:

(01) são biopolímeros constituídos de aminoácidos, os quais são unidos entre si por meio de ligações peptídicas.

(02) a produção destas moléculas se dá sem gasto de energia pelos organismos, já que os aminoácidos provêm da alimentação.

(04) todas as proteínas possuem peso molecular idêntico, característica especial dessas moléculas.

(08) a insulina, que foi o primeiro hormônio a ter sua seqüência de aminoácidos conhecida, é produzida por células especializadas do pâncreas.

(16) apesar da diversidade na constituição e estruturação de seus aminoácidos, essas moléculas apresentam, no seu conjunto, a mesma velocidade de degradação no meio ambiente.

(32) a grande variabilidade biológica dessas moléculas permite sua utilização para fins de identificação

pessoal, da mesma forma e com a mesma precisão que os exames de DNA.

25- As enzimas são proteínas altamente especializadas que catalisam as mais diversas reações químicas. Em relação à atividade dessas moléculas é correto afirmar que:

( ) quando a temperatura e a concentração da enzima são constantes, e aumenta-se gradativamente a concentração do substrato, observa-se um aumento da velocidade da reação até o máximo, independente do pH.

( ) um aumento da concentração do substrato causa uma diminuição da velocidade da reação, pois o substrato passa a inibir a ação da enzima.

( ) o aumento da temperatura provoca um aumento na velocidade da reação enzimática até uma temperatura crítica, quando ocorre uma queda na atividade da enzima em consequência de sua desnaturação.

( ) a velocidade de uma determinada reação enzimática está associada ao pH, sendo que cada enzima tem um pH ótimo de atuação.

( ) a atividade de uma determinada enzima é inibida irreversivelmente por um mecanismo chamado de inibição competitiva, na qual o inibidor tem a forma semelhante ao substrato.

26-Responder à questão relacionando as proteínas da coluna 1 com suas respectivas funções, apresentadas na coluna 2. Coluna 1

1. Queratina
2. Insulina
3. Miosina
4. Hemoglobina

Coluna 2

( ) Proteína motriz, que gera movimento nas células.

( ) Proteína sinalizadora, que controla os níveis de glicose no sangue.

( ) Proteína transportadora, que transporta oxigênio nas células sanguíneas.

( ) Proteína estrutural, que reforça as células epiteliais.

A ordem correta dos parênteses da coluna 2, de cima para baixo, é

- a) 3 - 2 - 1 - 4
- b) 1 - 4 - 2 - 3
- c) 3 - 4 - 2 - 1
- d) 3 - 2 - 4 - 1
- e) 1 - 2 - 4 - 3

27- O arroz dourado - geneticamente modificado - produz  $\beta$ -caroteno (vitamina A). Assim sendo, e CORRETO afirmar que o uso desse grão na alimentação humana resulta em

- a) previne alguns tipos de cegueira.
- b) aumenta o peristaltismo.
- c) evita o aparecimento do bócio.
- d) diminui a formação de coágulos.

28-- (ENEM) A obesidade, que nos países desenvolvidos já é tratada como epidemia, começa a preocupar especialistas no Brasil. Os últimos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, realizada entre 2002 e 2003 pelo IBGE, mostram que 40,6% da população brasileira estão acima do peso, ou seja, 38,8 milhões de adultos. Desse total, 10,5 milhões são considera-

dos obesos. Várias são as dietas e os remédios que prometem um emagrecimento rápido e sem riscos. Há alguns anos foi lançado no mercado brasileiro um remédio de ação diferente dos demais, pois inibe a ação da lipases, enzimas que aceleram a reação de quebra de gorduras. Sem serem quebradas elas não são absorvidas pelo intestino, e parte das gorduras ingeridas é eliminada com as fezes. Como os lipídios são altamente energéticos, a pessoa tende a emagrecer. No entanto, esse remédio apresenta algumas contra-indicações, pois a gordura não absorvida lubrifica o intestino, causando desagradáveis diarreias. Além do mais, podem ocorrer casos de baixa absorção de vitaminas lipossolúveis, como as A, D, E e K, pois

a) essas vitaminas, por serem mais energéticas que as demais, precisam de lipídios para sua absorção.

b) a ausência dos lipídios torna a absorção dessas vitaminas desnecessária.

c) essas vitaminas reagem com o remédio, transformando-se em outras vitaminas.

d) as lipases também desdobram as vitaminas para que essas sejam absorvidas.

e) essas vitaminas se dissolvem nos lipídios e só são absorvidas junto com eles.

29-Embora o excesso de radiação UV possa provocar câncer, uma certa quantidade dessa radiação é necessária para a saúde, porque ela está relacionada com a

a) transformação de um derivado do colesterol em calciferol.

b) absorção do ácido fólico encontrado nos alimentos.

c) síntese da vitamina K, que atua na coagulação sanguínea.

d) ativação da vitamina E, que inibe as reações de oxidação.

30-A desnutrição é responsável por um atraso no desenvolvimento físico e mental da criança e também predispõe o organismo a doenças, sendo assim a maior causa da mortalidade infantil em nosso país. Em relação a esse problema, podemos afirmar:

( ) a anemia diminui a oxigenação dos tecidos em consequência da redução das hemácias. Aparece na infância e é causada pela carência de ferro.

( ) a carência em vitamina A, causada pelo baixo consumo em verduras, manteiga, ovos e fígado, causa lesões no globo ocular, podendo levar à cegueira.

( ) em crianças com desnutrição grave ocorre um aumento da síntese dos aminoácidos necessários para produção de proteínas celulares.

( ) as vitaminas do complexo B estão presentes nos cereais integrais; a carência em vitamina B1 é responsável pelo aparecimento do escorbuto.

( ) a falta da vitamina D leva ao aparecimento do raquitismo, pois atua na regulação dos níveis de cálcio no sangue.

31-Nos dias atuais a obesidade é considerada um dos mais perturbadores distúrbios nutricionais. No Brasil, muitas das comidas típicas são altamente calóricas, como, por exemplo, uma suculenta feijoada ou uma picanha assada. Apesar de muito saborosas, essas comidas não devem constar com frequência da dieta de muitos indivíduos.

Com relação à dieta, é correto afirmar que

( ) uma completa ausência de gordura é desaconselhável porque impede a absorção das vitaminas K, D, A e E no intestino delgado.

( ) os alimentos ricos em fibras, como o farelo de trigo e a aveia, aumentam a velocidade do trânsito intestinal, pois absorvem água, evitando normalmente a prisão de ventre.

( ) os sais minerais e a água são nutrientes cuja função principal é fornecer aminoácidos às células para a síntese de proteínas e reparação de tecido lesado.

( ) como as vitaminas são alimentos energéticos, sua falta leva à diminuição da produção de carboidratos e fosfolípidios.

32-Na natureza, há um constante ciclo de elementos e compostos químicos que passam dos seres vivos ao ambiente e deste aos seres vivos. Com relação ao CÁLCIO e o seu ciclo, é CORRETO afirmar que:

(01) nos seres vivos, o cálcio se apresenta, principalmente, na forma de carbonatos e fosfatos.

(02) com a morte dos animais que possuem esse elemento em sua constituição, e com a decomposição das estruturas dos mesmos, os sais de cálcio se dissolvem na água e no solo.

(04) os sais de cálcio são encontrados na organização do corpo de esponjas e corais.

(08) o cálcio integra as conchas de moluscos e os esqueletos de vertebrados.

(16) ele é um elemento químico importante na constituição das moléculas orgânicas, como as proteínas e os lipídeos.

Soma ( )

33- Considere um grupo de pessoas com características homogêneas no que se refere à cor de pele. Assinale a alternativa, dentre as apresentadas, que corresponde às pessoas desse grupo que têm maior chance de apresentar deficiência de vitamina D e que estão mais sujeitas a fraturas ósseas.

a) Indivíduos que ingerem alimentos ricos em cálcio, como ovos e derivados do leite, e que freqüentemente tomam sol.

b) Indivíduos que ingerem alimentos pobres em cálcio, como ovos e derivados do leite, e que freqüentemente tomam sol.

c) Indivíduos que ingerem alimentos pobres em cálcio, como ovos e derivados do leite, e que raramente tomam sol.

d) Indivíduos que ingerem alimentos ricos em cálcio, como frutas cítricas e arroz, e que raramente tomam sol.

e) Indivíduos que ingerem alimentos pobres em cálcio, como frutas cítricas e arroz, e que raramente tomam sol.

34- adubos inorgânicos industrializados, conhecidos pela sigla NPK, contêm sais de três elementos químicos: nitrogênio, fósforo e potássio. Qual das alternativas indica as principais razões pelas quais esses elementos são indispensáveis à vida de uma planta?

a) Nitrogênio - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Potássio - É constituinte de ácidos nucléicos, glicídios e proteínas.

b) Nitrogênio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos; Potássio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular.

c) Nitrogênio - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos; Potássio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular.

d) Nitrogênio - É constituinte de ácidos nucléicos, glicídios e proteínas; Fósforo - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular; Potássio - É constituinte de proteínas.

e) Nitrogênio - É constituinte de glicídios; Fósforo - É constituinte de ácidos nucléicos e proteínas; Potássio - Atua no equilíbrio osmótico e na permeabilidade celular.

35-Os carboidratos apresentam importantes funções, entre as quais destacam-se as energéticas e as estruturais. Classificam-se em: monossacarídeos, oligossacarídeos (os dissacarídeos são os mais conhecidos nesse grupo) e polissacarídeos. Em relação aos carboidratos, é correto afirmar:

(001) A glicose é classificada como dissacarídeo.

(002) A celulose exerce importante função estrutural, participando da parede celular dos vegetais.

(004) O amido é classificado como polissacarídeo e desempenha importante função de reserva energética em vegetais.

(008) A sacarose, encontrada na cana-de-açúcar e na beterraba, é classificada como monossacarídeo.

(016) A quitina, classificada como polissacarídeo, exerce importante função estrutural, a exemplo do exoesqueleto dos artrópodes e da parede celular dos fungos.

(032) O glicogênio é classificado como oligossacarídeo e apresenta funções energéticas e estruturais em animais e vegetais.

36-Em relação às vitaminas humanas, leia atentamente as afirmativas abaixo e assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

(001) A vitamina C tem a função de manter os epitélios e de formar os pigmentos visuais.

(002) A vitamina B1 pode ser encontrada nos levedos, na gema de ovo, nas cascas dos cereais e é responsável pelo metabolismo dos açúcares.

(004) A vitamina D é responsável pela oxidação celular.

(008) A vitamina cuja deficiência causa o raquitismo em crianças de 4 meses a 2 anos de idade é a vitamina K.

(016) A vitamina E previne infecções e mantém a integridade dos vasos sanguíneos.

(032) A deficiência da vitamina D causa raquitismo.

37- Em relação as vitaminas, que previnem diversas doenças e são classificadas, conforme sua solubilidade, em hidrossolúveis ou lipossolúveis, assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

(001) As vitaminas A e D são hidrossolúveis.

(002) A vitamina C previne o escorbuto.

(004) As vitaminas do complexo B são classificadas como lipossolúveis.

(008) A cegueira noturna, conhecida como xerofthalmia, é prevenida pela vitamina A.

(016) O raquitismo e o beribéri são prevenidos pelas vitaminas D e B1, respectivamente.

(032) A pelagra é uma doença decorrente da deficiência de vitamina K.

38- A biologia é constituída por diversos níveis organizacionais, o que facilita a compreensão de seu estudo. Com base nessa afirmação, adote o **homem** como ponto de partida e assinale a(s) alternativa(s) que completa(m) as lacunas do texto abaixo.

Quando um organismo é analisado em detalhe, é possível observar a existência de vários sistemas que permitem sua sobrevivência. Um sistema é constituído por um conjunto de \_\_\_\_\_ que, se vistos em detalhe, revelam camadas sucessivas, sendo cada uma delas correspondente a um \_\_\_\_\_. Os mesmos, quando observados ao microscópio, demonstram a existência de pequenas unidades que se assemelham na forma e na função: as \_\_\_\_\_. Essas, por sua vez, possuem no seu interior uma certa quantidade de \_\_\_\_\_ que, analisados bioquimicamente, mostram em sua composição \_\_\_\_\_, que nada mais são que a reunião de átomos, comuns a todos os seres vivos.

001) moléculas – tecido – células – átomos – moléculas.

(002) tecido – órgão – moléculas – átomos – organóides.

(004) órgãos – tecido – células – organóides – moléculas.

(008) células – tecido – moléculas – organismo – sistemas.

(016) organóides – células – moléculas – átomos – sistemas.

(032) órgãos – organóide – moléculas – tecido – células.

Soma-

39- Quando é analisada a matéria que constitui os organismos vivos, são encontrados principalmente os elementos carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo e enxofre (os quatro primeiros são os mais abundantes), embora uma série de outros elementos químicos sejam funcionalmente necessários. Com relação à matéria viva e seus constituintes, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

001) Os carboidratos (glicídios, açúcares ou hidratos de carbono) são moléculas orgânicas constituídas fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio; os dois últimos elementos estão sempre na proporção de 1:1 na molécula.

(002) Aminoácidos naturais (ou não-essenciais) são aqueles que um organismo consegue produzir a partir de outras substâncias; aminoácidos essenciais são aqueles que um organismo não consegue produzir.

(004) O termo lipídio é usado de forma genérica para designar alguns tipos de substâncias orgânicas que têm solubilidade em água e em diversos solventes orgânicos.

(008) Duas proteínas que possuam o mesmo número e os mesmos tipos de aminoácidos podem ser diferentes, dependendo da seqüência em que os aminoácidos estiverem inseridos na cadeia polipeptídica.

(016) Os glicídios têm nos seres vivos uma única função (energética), ou seja, constituem a principal fonte de energia para os organismos vivos.

(032) Nas células humanas, podem ser produzidos todos os diferentes tipos de aminoácidos que constituem as nossas proteínas.

40- Embora sejam exigidas em quantidades mínimas na química da célula, as vitaminas são substâncias orgânicas de grande importância para o metabolismo dos seres vivos. A falta de determinada vitamina no organismo causa distúrbios que caracterizam sempre uma avitaminose. Se tomarmos como exemplo a vitamina mais conhecida (vitamina C), sabemos que sua carência provoca o escorbuto. Nas afirmativas a seguir, assinale aquelas que mostram as relações corretas entre as vitaminas e suas carências.

(001) A xerofthalmia é causada pela falta de vitamina **A** no organismo.

(002) O raquitismo e a formação defeituosa dos ossos estão relacionados com a carência de vitamina **B6**.

(004) Uma dieta carente em vitamina **B1** tem como consequência o beribéri.

(008) A carência de vitamina **B12** provoca a anemia perniciosa.

(016) A esterilidade masculina pode ser causada pela deficiência conjunta das vitaminas **D** e **E**.

(032) Uma dieta deficiente em vitamina **B9** determina a ocorrência freqüente de hemorragias.

Soma.

## EXERCÍCIO II

01. Com relação ao ciclo menstrual da mulher são feitas as afirmações abaixo:

I- A maturação do folículo ovariano sofre influência direta da progesterona

II- O estrogênio é produzido pelo corpo lúteo.

III- A alta taxa de progesterona inibe nova ovulação

Assinale:

- a) Se I e II estiverem corretas
- b) Se I e III estiverem corretas
- c) Se apenas III estiver correta
- d) Se apenas II estiver correta
- e) Se apenas II e III estiverem corretas

02. Nas células em interfase, o material genético aparece na forma de:

- a) carioteca;
- b) fuso acromático;
- c) nucléolo;
- d) cromatina;
- e) cariolinha.

03. Quais são as estruturas celulares relacionadas com a transmissão dos caracteres hereditários?

- a) lisossomos;
- b) centríolos;
- b) cromossomos;
- d) ribossomos;
- e) cloroplastos.

04. As seguintes células são, respectivamente, multinucleada, mononucleada e anucleada:

- a) hepatócito, linfócito, plasmócito;
- b) célula muscular cardíaca, neurônio e célula óssea;
- c) célula muscular estriada, leucócito basófilo, eritrócito.
- d) eosinófilo, linfócito, hemácia;
- e) neutrófilo, mastócito, célula óssea.

05. São estruturas do núcleo interfásico:

- 01. Carioteca;
- 02. Cariolinfa;
- 04. Vacúolos;
- 08. Reticulo endoplasmático;
- 16. Ribossomos;
- 32. Nucléolos;
- 64. Cromatina.

06. Entre as estruturas intercelulares enumeradas abaixo, marque a única que não é organela citoplasmática:

- a) reticulo endoplasmático;
- b) aparelho de Golgi;
- c) nucléolo ósseo;
- d) lisossomos;
- e) mitocôndrias.

07. A qual dos componentes abaixo mencionados associa-se a substância designada como cromatina?

- a) membrana nuclear;
- b) cromossomo;
- c) ribossomo;
- d) vacúolo;
- e) centríolo.

08. O termo cromatina se refere aos filamentos de DNA em sua forma:

- a) espiralizada;
- b) condensada;
- c) dobrada;
- d) desespiralizada;
- e) líquida.

09. Os filamentos nucleares constituídos de ácidos nucléicos e proteínas, descondensadas na intérfase e condensadas na divisão celular, e que têm função genética são os:

- a) centrômeros;
- b) cromômeros;
- c) nucléolos;
- d) cromossomos;
- e) cromocentros.

10. Uma célula bacteriana não possui:

- a) material hereditário
- b) membrana plasmática
- c) nucléolo
- d) ribossomos
- e) parede celular

11. Acerca do núcleo interfásico, assinale a alternativa incorreta:

- a) A cromatina que se encontra desespiralizada é denominada eucromatina

- b) O nucléolo verdadeiro ou plasmossomo representa um local de armazenamento de RNA ribossômico
- c) O nucléolo falso representa um acúmulo de heterocromatina e, em consequência desse fato, é Feulgen positivo.
- d) Os cromossomos são visíveis como longos filamentos espiralizados e coroados por corantes ácidos.
- e) A carioteca é visível graças à condensação periférica da cromatina.

12. Célula diplóide é aquela em que:

- a) existem dois cromossomos não homólogos
- b) o cariótipo é formado por dois conjuntos haplóides
- c) o cariótipo é formado por dois conjuntos diplóides
- d) cada cromossomo apresenta dois centrômeros
- e) não existe tal célula

13. A meiose é um fenômeno biológico que contrabalança ou representa o oposto ao fenômeno da:

- a) mitose
- b) fecundação
- c) esporulação
- d) poliploidia
- e) poliembrionia

14. A respeito da permutação, é correto afirmar que:

- 01) ocorre na meiose I
- 02) aumenta a variabilidade genética
- 04) é visível no leptóteno
- 08) ocorre na mitose e meiose
- 16) é o mesmo que crossing-over
- 32) desaparece na diacinese

15. Para distinguir ao microscópio uma célula animal de uma célula vegetal, qual das seguintes estruturas deve ser observado?

- a) núcleo.
- b) mitocôndrias.
- c) nucléolo.
- d) reticulo endoplasmático.
- e) parede celular.

16. Assinale os seres vivos que possuem parede celular:

- 01) vegetais;
- 02) cianofíceas;
- 04) animais;
- 08) bactérias;
- 16) fungos;
- 32) protozoários.

17. Na maioria das células vegetais, encontram-se pontes citoplasmáticas que estabelecem continuidade entre células adjacentes. Estas pontes são denominadas:

- a) microtúbulos;
- b) desmossomos;
- c) plasmodesmos;
- d) polissomos;
- e) microvilosidade.

18. Sobre a parede celular vegetal, é correto afirmar que:

- 01) é constituída principalmente por celulose;
- 02) é constituída principalmente por quitina;

04) a celulose que a constitui é formada por muitas moléculas de glicose;

08) a quitina que a constitui é formada por muitas moléculas de glicose;

16) pode ser modificada e transformada em gomas e mucilagens.

32) pode sofrer modificações por ceras.

19. Entende-se por permeabilidade seletiva:

a) o controle da entrada e saída de substâncias feita pela membrana plasmática;

b) a passagem de qualquer substância através da membrana plasmática;

c) a entrada e saída de substâncias através da membrana plasmática;

d) a passagem dos íons através da membrana plasmática.

e) o englobamento de partículas sólidas pela membrana plasmática.

20. Uma célula vegetal colocada em um meio hipotônico:

a) sofrera plasmólise;

b) não sofrera qualquer alteração;

c) ficara túrgida;

d) sofrera plasmoptise;

e) perdera água.

21. No fenômeno osmose:

a) o solvente move-se no meio hipertônico para o hipotônico;

b) o soluto move-se do meio hipotônico para o meio hipertônico;

c) o solvente move-se do meio hipotônico para o meio hipertônico;

d) o soluto move-se do meio hipertônico para o meio hipotônico.

e) o solvente não se move, apenas o soluto.

22. A respeito da membrana plasmática, pode-se afirmar que ela:

01) é de constituição lipoprotéica;

02) é de constituição glicoprotéica;

04) dá forma e consistência à célula.

08) não é visualizada ao microscópico ótico;

16) tem cerca de 75 Å de espessura;

32) é impermeável a água e íons minerais.

23. Qual das alternativas oferecidas abaixo apresenta um ser desprovido de plasmalema?

a) Fungos.

b) Vírus.

c) Alga.

d) Protozoário.

e) Bactéria.

24. Quando uma substância passa através da membrana plasmática, do lado onde existe em maior quantidade para o lado onde se encontra em menor quantidade, e a célula não gasta energia, temos um fenômeno denominado:

a) pinocitose;

b) fagocitose;

c) transporte passivo;

d) transporte ativo;

e) difusão facilitada.

25. Qual o processo de absorção de líquidos, ou de moléculas protéicas dissolvidas na água através de invaginações da membrana plasmática, denomina-se:

a) fagocitose;

b) difusão;

c) osmose;

d) ultrafagocitose;

e) pinocitose.

26. As organelas celulares responsáveis pela síntese de proteínas no citoplasma são:

a) lisossomos;

b) centríolos;

c) vacúolos;

d) ribossomos;

e) mitocôndrias.

27. O reticulo endoplasmático granular é rico em:

a) polissacarídeos;

b) lipídeos;

c) monossacarídeos;

d) dissacarídeos;

e) ribossomos.

28. Nas células pancreáticas, a produção de enzimas digestivas ocorre no:

a) núcleo;

b) nucléolo;

c) ergastoplasma;

d) lisossomos;

e) hialoplasma.

29. A segmentação parcial discoidal é observada em zigotos provenientes de óvulos:

a) telolécitos;

b) matalécitos;

c) alécitos;

d) heterolécitos;

e) centrolécitos.

30. Na gástrula, o blastóporo faz comunicação do meio extra-embrionário com:

a) o arquêntero;

b) o celoma;

c) a blastocele;

d) o trofoblasto;

e) a cavidade amniótica.

31. Durante o desenvolvimento embrionário, a sequência de etapas é:

a) zigoto – gástrula – mórula – blástula;

b) zigoto – mórula – blástula – gástrula;

c) mórula – zigoto – blástula – gástrula;

d) gástrula – mórula – zigoto – blástula;

e) blástula – zigoto – mórula – gástrula.

32. A presença da carioteca define os seres:

a) procariontes

b) autótrofos



- c) eucariontes
- d) heterótrofos
- e) unicelulares

33. As proteínas são compostos:

- a) formados por carboidratos e lipídios unidos por pontes de hidrogênio.
- b) formados por aminoácidos unidos por ligações peptídicas.
- c) de tamanho muito pequeno (micromoléculas) e ocorre em baixa concentração dentro da célula.
- d) que fazem da constituição química dos cromossomos.
- e) responsáveis diretamente pela transmissão da informação genética.

34. Enzimas são:

- a) carboidratos que tem a função de regular o nível de açúcar (glicose) no sangue dos animais superiores.
- b) proteínas que tem a função de catalisar reações químicas nos seres vivos.
- c) proteínas com função estrutural que entra na composição da parede celular dos vegetais.
- d) lipídios que tem a função de fornecer energia para reações celulares.
- e) mucopolissacarídeos que tem a função estrutural nos exoesqueletos dos artrópodes.

35. Pode-se dizer corretamente que o teor da água nos tecidos animais superiores:

- a) é maior quanto maior seu metabolismo e diminui com o aumento de idade.
- b) é maior quanto maior seu metabolismo e aumenta com o aumento da idade.
- c) é maior quanto menor seu metabolismo e diminui com o aumento da idade.
- d) é maior quanto menor seu metabolismo e aumenta com o aumento da idade.
- e) apresenta variações diferentes nas citadas nas alternativas anteriores.

36. Bócio endêmico é o aumento da glândula tireóide, doença muito comum em regiões interioranas do país.

Esta doença relaciona-se com a falta de:

- a) cálcio
- b) fósforo
- c) potássio
- d) iodo
- e) ferro

37. São considerados polissacarídeos:

- a) lactose e maltose
- b) amido e lactose
- c) glicogênio e glicose
- d) amido e glicogênio
- e) glicose e frutose

38. Dietas pobres em alimentos que são fontes de sais de ferro para o nosso organismo poderão ocasionar:

- a) anemia
- b) dificuldade de coagulação do sangue.
- c) raquitismo
- d) sangramento das mucosas
- e) distúrbios nervosos

39. A sacarose é um dissacarídeo formado por moléculas de:

- a) glicose + lactose
- b) glicose + glicose
- c) lactose + frutose
- d) frutose + glicose
- e) frutose + frutose

40. Glicogênio e celulose têm em comum, na sua composição, moléculas de:

- a) aminoácidos
- b) ácidos graxos
- c) carboidratos
- d) proteínas
- e) glicerol

41. Todos os seres vivos apresentam em suas células:

- a) membrana plasmática
- b) lisossomos
- c) centríolos
- d) plastos
- e) carioteca

42. A estrutura celular que permite reconhecer ao microscópio óptico comum se uma célula pertence a um animal ou a um vegetal superior é:

- a) a parede celular.
- b) o nucléolo
- c) o cromossomo
- d) o ribossomo
- e) a membrana plasmática

43. As plantas verdes liberam oxigênio. Esse fenômeno está vinculado as atividades específicas:

- a) dos plastos
- b) do complexo de golgi
- c) da mitocôndria
- d) dos vacúolos
- e) das reservas celulares.

44. O termo ciclose é empregado para designar:

- a) movimentos citoplasmáticos que não acarretam alterações da forma celular e que podem arrastar determinadas estruturas e inclusões.
- b) uma estrutura circular dos cromossomos de bactérias.
- c) uma serie de movimentos circulares de hemácias em torno de coágulos.
- d) a formação de anéis nos cromossomos de certas moscas.

45. A síntese protéica da célula é realizada, principalmente no:

- a) complexo de golgi
- b) centro celular

- c) condrioma
- d) reticulo endoplasmático liso
- e) ergastoplasma

46. Uma célula animal que sintetiza, armazena e secreta enzima devera ter bastante desenvolvidos o:

- a) reticulo endoplasmático granular e o complexo de golgi.
- b) reticulo endoplasmático agranular e o complexo de golgi.
- c) reticulo endoplasmático granular e os lisossomos.
- d) complexo de golgi e os lisossomos.
- e) complexo de golgi e as mitocôndrias.

47. Relacione a 1ª coluna com a 2ª coluna.

1ª coluna	2ª coluna
I. Lisossomo	a) formação do ATP
II. Mitocrondias	b) empacotamento de vesículas
III. Complexo de golgi	c) síntese de esteróide
IV. Ribossomo	d) digestão celular
V. Reticulo endoplasmático liso	e) síntese protéica

A seqüência que identifica as organelas celulares apresentadas na 1ª coluna com as suas respectivas funções apresentadas na 2ª é:

- a) I-a, II-d, III- e, IV-b, V-c.
- b) I-b, II- e, III-c, IV- a, V- d.
- c) I -c, II-b, III- a, IV- e, V-c.
- d)I-d, II- a, III-b, IV- e, V- a
- e)I-e, II-b, III-d, IV-c, V-a

48. Das alternativas abaixo, assinale a que apresenta relação incorreta:

- a) centríolo-organizacao do aparelho mitótico.
- b) lisossomos-digestao intracelular.
- c) cloroplastos-fotossintese.
- d) complexo de golgi-sintese de proteínas
- e) mitocôndrias-respiracao celular.

49. A água oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) é normalmente formada nas células, como um subproduto de algumas reações químicas. Por ser extremamente tóxica, deve ser rapidamente decomposta. Para neutralizar a ação da água oxigenada, a célula utiliza a enzima X, contida na organela Y.

Qual alternativa traz as palavras correspondentes às letras X e Y, no texto acima?

- a) catalase e peroxissomo
- b) glicosidase e reticulo endoplasmático rugoso.
- c) peroxidase e lisossomos
- d) catalase e complexo de golgi
- e) lipase e lisossomo.

50. Qual dos seguintes processos ocorre exclusivamente na meiose?

- a) divisão do centrômero
- b) pareamento dos cromossomos

- c) duplicação dos cromossomos
- d) espiralização dos cromossomos
- e) migração dos cromossomos ao longo do fuso.

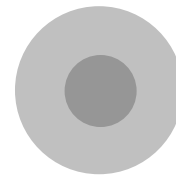
51. A maior atividade bioquímica da célula ocorre na:

- a) prófase
- b) metáfase
- c) anáfase
- d) telófase
- e) interfase

52. O crossing-over ocorre na:

- a) metáfase II da meiose
- b) prófase II da meiose
- c) metáfase I da mitose
- d) prófase I da meiose
- e) anáfase I da mitose.

53. Quantos cromossomos tem a célula da pele de uma mulher, que apresenta a seguinte estrutura?



- a) 46
- b) 50
- c) 47
- d) 48
- e) 49

54. *Crossing-Over* é:

- a) a troca de parte de cromossomos homólogos.
- b) a ligação de genes que ficam no mesmo cromossomo.
- c) a mistura de material genético de duas espécies.
- d) afirmação de poliplóides
- e) o cruzamento entre espécies diferentes.

55. A desespiralização dos cromossomos, o desaparecimento do fuso cariocinético, o reaparecimento do nucléolo e a citocinese são fenômenos que caracterizam uma das fases da mitose. Trata-se da:

- a) anáfase
- b) telófase
- c) metáfase
- d) prófase
- e) interfase

56. Nas células somáticas da espécie humana, os fenômenos de duplicação de DNA e a separação dos centrômeros ocorrem na:

- a) prófase e anáfase
- b) metáfase e telófase
- c) interfase e telófase
- d) interfase e anáfase
- e) metáfase e prófase.

57. Organelas citoplasmáticas que contem DNA:

- a) mitocôndria e ribossomo
- b) mitocôndria e cloroplasto

- c) nucléolo e cloroplasto
- d) lisossomos e ribossomos
- e) ribossomos e cromossomos

58. Uma estrutura formada de nove duplas de microtúbulos periféricos e uma dupla central caracteriza:

- a) a extremidade distal dos cílios e flagelos
- b) o corpo basal
- c) o centríolo
- d) a membrana plasmática do neurônio
- e) o diplossomo.

59. A presença da carioteca e a capacidade de produção de alimentos caracterizam um ser vivo como:

- a) pertencente ao reino protista;
- b) parasita intracelular obrigatório;
- c) procarionte e heterótrofo;
- d) eucarionte e autótrofo;
- e) um mixotrófico

60. Através da pinocitose a célula:

- a) elimina dejetos;
- b) engloba material líquido;
- c) se divide, formando duas células-filhas;
- d) assume movimentos amebóides;
- e) engloba bactérias patogênicas.

61. Existem estruturas da membrana plasmática que permitem que células vizinhas fiquem bem aderidas uma à outra. Essas estruturas são denominadas:

- a) desmossomos;
- b) cílios;
- c) plasmalemas;
- d) microvilosidades;
- e) centríolos.

62. Considere os seguintes componentes celulares:

- 1- membrana plasmática
- 2- carioteca
- 3- cromossomos
- 4- hialoplasma
- 5- ribossomos
- 6- retículo endoplasmático
- 7- mitocôndrias
- 8- cloroplastos

Dentre as alternativas seguintes, assinale a que tiver a seqüência representativa de estruturas ausentes em bactérias:

- a) 1, 2, 7 e 8
- b) 2, 6, 7 e 8
- c) 2, 3, 5 e 6
- d) 3, 6, 7 e 8
- e) 5, 6, 7 e 8

63. Na maioria dos animais e vegetais, a armazenagem de carboidrato se dá:

- a) respectivamente, na forma de glicogênio e amido;
- b) respectivamente, na forma de amido e celulose;
- c) respectivamente, na forma de maltose e glicose;
- d) exclusivamente na forma de amido;
- e) exclusivamente na forma de glicogênio.

64. Polissacarídeo que participa da parede celular dos vegetais:

- a) celulose;
- b) quitina;
- c) amido;
- d) glicogênio;
- e) cerídeo.

65. Xeroftalmia, raquitismo e anemia resultam, respectivamente, da carência de vitaminas:

- a) C, D e B<sub>12</sub>;
- b) A, B<sub>12</sub> e D;
- c) B<sub>12</sub>, A e D;
- d) B<sub>12</sub>, D e A;
- e) A, D e B<sub>12</sub>.

66. Beribéri é uma doença provocada pela carência, na alimentação de vitamina:

- a) B<sub>12</sub>
- b) B<sub>6</sub>
- c) B<sub>2</sub>
- d) B<sub>1</sub>
- e) PP.

67. Alguns acidentes automobilísticos ocorridos à noite são atribuídos a uma doença chamada cegueira noturna. Essa doença é causada pela falta de:

- a) vitamina A;
- b) vitamina B<sub>1</sub>;
- c) vitamina C;
- d) vitamina E;
- e) vitamina D.

68. A digestão intracelular de ácidos nucléicos, pelas enzimas nucleares, produz:

- a) aminoácidos;
- b) glicoses;
- c) carboidratos;
- d) pentoses;
- e) nucleotídeos.

69. Qual das seqüências abaixo corresponde ao produto de transcrição do seguimento AATCACGAT de uma fita de DNA?

- a) TTACTCGTA;
- b) TTAGTGCTA;
- c) AAUCACGAU;
- d) UUAGUGCUA;
- e) UUACUCGUA.

70. A parede celular e a membrana plasmática apresentam, respectivamente, constituição:

- a) celulósica e lipoprotéica
- b) glicídica e lipídica
- c) celulose e protéica
- d) lipoprotéica e glicídica
- e) protéica e lipoprotéica.

71. Uma célula vegetal colocada em meio hipotônico:

- a) sofrerá plasmólise;
- b) não sofrerá qualquer alteração;
- c) ficará túrgida;

- d) sofrerá plasmoptise;  
e) terá saída de água.

72. As microvilosidades presentes nas células do epitélio intestinal têm função de:

- a) aumentar a aderência entre uma célula e outra;  
b) produzir grande quantidade de ATP, necessária ao intenso metabolismo celular;  
c) sintetiza enzimas digestivas;  
d) secretar muco;  
e) aumentar a superfície de absorção.

73. No interior da célula o oxigênio atua no metabolismo:

- a) do lisossomo;  
b) do complexo de golgi;  
c) da mitocôndria;  
d) do ribossomo;  
e) do centríolo.

74. Supondo-se que as mitocôndrias de uma célula seja eliminadas, pode-se esperar que, primeiramente haja inibição da:

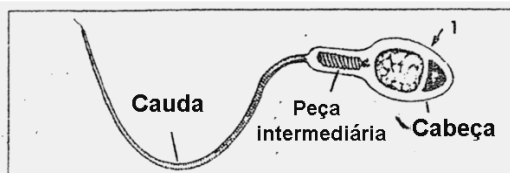
- a) síntese de proteínas;  
b) produção de energia;  
c) eliminação de secreções;  
d) absorção de alimento;  
e) digestão celular.

75. Durante a metamorfose dos anfíbios a cauda desaparece ao mesmo tempo em que os seus constituintes celulares são digeridos e seus produtos são utilizados no desenvolvimento do animal. Observe: A organela celular que participa ativamente desse processo é:

- a) o lisossomo;  
b) o peroxissomo;  
c) a mitocôndria;  
d) o plasto;  
e) o centríolo.

76. (PUC-SP) A estrutura apontada pela seta 1 é derivada:

- a) do conjunto de lisossomos.  
b) da membrana nuclear.  
c) do complexo de Golgi.  
d) das mitocôndrias.  
e) dos peroxissomo



77. Nas células, a destruição de organelas é função:

- a) dos lisossomos.  
b) das mitocôndrias.  
c) dos centros celulares.  
d) do complexo de Golgi.  
e) do retículo endoplasmático.

78. “Na célula nervosa, ao contrário do corpo celular, o axônio não apresenta substância de Golgi nem retículo endoplasmático rugoso. Além disso, há pouquíssimos ribossomos no axônio”.

O texto acima permite deduzir que o axônio é uma região do neurônio que:

- a) apresenta intensa síntese de lipídios.  
b) dispõe de numerosos grânulos glicídios.  
c) provavelmente é inativa para síntese protéica.  
d) apresenta uma intensa síntese de hormônios.  
e) provavelmente é muito ativa para síntese protéica.

79. Certos tipos de leucócitos são atraídos pelas bactérias invasoras, sofrem mudanças em sua forma e englobam essas bactérias as quais destroem por ação degradativa de enzimas. Esse fenômeno, chamado fagocitose, somente se completará permitindo a digestão do material englobado, desde que o vacúolo formado se una à organela celular denominada:

- a) ribossomo.  
b) microtúbulos.  
c) lisossomo.  
d) microfilamento.  
e) Peroxissomo.

80. O retículo endoplasmático é um complexo sistema de túbulos, vesículas e sacos achatados formados por membranas. Algumas dessas membranas possuem \_\_\_\_\_ em sua superfície; elas são denominadas \_\_\_\_\_ e têm por função a \_\_\_\_\_.

- a) ribossomos, ergastoplasma, síntese de proteínas.  
b) mitocôndrias, ergastoplasma, respiração celular.  
c) mitocôndrias, complexo de Golgi, síntese de proteínas.  
d) ribossomos, ergastoplasma, respiração celular.  
e) ribossomos, complexo de Golgi, secreção celular.

81. Um material sintetizado por uma célula é “empacotado” para ser secretado para o meio externo no:

- a) retículo endoplasmático.  
b) complexo de Golgi.  
c) lisossomo.  
d) nucléolo.  
e) vacúolo secretor.

82. Considere as seguintes características atribuídas a uma organela celular:

- I. Vesícula com enzimas.  
II. Realiza digestão de materiais endógenos e exógenos.  
III. Forma-se a partir do complexo de Golgi.

Esta organela é designada:

- a) lisossomo.  
b) mitocôndria.  
c) dictiossomo.  
d) plasto.  
e) ribossomo.

83. Considere as seguintes funções atribuídas a uma organela celular:

- IV. Armaze-  
namento de substâncias.
- V. Secreção celular.
- VI. Forma-  
ção de lisossomos.  
Essa organela é:  
a) plasto.  
b) mitocôndria.  
c) complexo de Golgi.  
d) retículo endoplasmático.  
e) vacúolo.
84. *Mus musculus*, *Rattus rattus norvegicus* e *Maca-  
ca mulatta* produzem gametas com 20, 21 e 24 cro-  
mossomos, respectivamente. Uma célula somática  
destes animais conterà, respectivamente, quantos  
cromossomos?  
a) 40, 42 e 48  
b) 20, 21 e 24  
c) 80, 84 e 96  
d) 60, 63 e 72  
e) 100, 105 e 120
85. Em determinada espécie animal, o número di-  
plóide de cromossomos é 22. Nos espermatozoides,  
nos óvulos e nas células epidérmicas dessa espécie  
serão encontrados, respectivamente:  
a) 22, 22 e 44 cromossomos.  
b) 22, 22 e 22 cromossomos.  
c) 11, 11 e 22 cromossomos.  
d) 44, 44 e 22 cromossomos.  
e) 11, 22 e 22 cromossomos.
86. À medida que a célula cresce, seu volume au-  
menta muito mais rapidamente que sua superfície.  
Como todas as trocas vitais da célula com o meio  
ambiente realizam-se através da membrana, suas  
funções vitais se tornam cada vez menos eficientes,  
levando a célula a:  
a) dividir-se.  
b) morrer.  
c) regenerar.  
d) atrofiar-se.  
e) encistar-se.
87. Nos seres eucariontes, por ocasião da divisão  
celular, a carioteca desaparece na:  
a) interfase  
b) prófase  
c) metáfase  
d) anáfase  
e) telófase..
88. A desespiralização dos cromossomos, o desapa-  
recimento do fuso cariocinético, o reaparecimento do  
núcleolo e a citocinese são fenômenos que caracteri-  
zam uma das fases da mitose.  
Trata-se da:  
a) anáfase.  
b) telófase.  
c) metáfase.  
d) prófase.
- e) Intérfase.
89. No processo da mitose, o movimento das cromá-  
tides-irmãs para os pólos opostos da célula caracteri-  
za a:  
f) Prófase bem no início.  
g) Prófase adiantada.  
h) Metáfase.  
i) Anáfase.  
j) Telófase
90. Onde ocorre respiração celular?  
a) nas mitocôndrias  
b) nos ribossomos  
c) nos lisossomos  
d) no ergastoplasma  
e) no complexo de golgi.
91. Nas células somáticas da espécie humana, os  
fenômenos de duplicação de DNA e separação das  
cromátides ocorrem respectivamente na:  
a) prófase e anáfase  
b) metáfase e telófase  
c) interfase e telófase  
d) interfase e anáfase  
e) metáfase e prófase
92. Assinale a frase errada, com relação à meiose:  
a) os cromossomos já entram duplicados na prófase I  
b) a total condensação dos cromossomos ocorre no  
paquíteno.  
c) a crossing – over nada mais é do que a troca de  
segmentos entre cromossomos homólogos.  
d) os cromossomos começam a se condensar do  
diplóteno.
93. Durante a gametogênese:  
a) as espermátides iniciarão um processo que as  
transformará em espermatozônias  
b) os ovócitos secundários sofrem mitose.  
c) a fase de multiplicação é caracterizada por suces-  
sivas meioses.  
d) tanto os espermatócitos quanto os ovócitos dupli-  
cam os cromossomos e iniciam a mitose  
e) cada espermatócito I origina quatro espermatozói-  
des e cada ovócito I origina um óvulo.
94. Heterótrofo é a nutrição de organismos incapazes  
de sintetizar compostos orgânicos a partir de inorgâ-  
nicos. São heterótrofos:  
a) os animais, os fungos e a maioria das bactérias.  
b) os vegetais, os líquens e a minoria das bactérias.  
c) os vegetais, os fungos e a minoria das bactérias.  
d) os animais, os líquens e a minoria das bactérias.  
e) os animais, as algas e a maioria das bactérias.
95. Se o total de bases nitrogenadas de uma seqüên-  
cia de DNA de fita dupla é igual a 240, e nela existi-  
rem 30% de adenina, o número de moléculas de gua-  
nina será:  
a) 48  
b) 72

- c) 120
- d) 144
- e) 168

96. Ao conjunto de dados sobre o número, tamanho e forma característico dos cromossomos de uma espécie chamamos:

- a) genoma
- b) hereditariedade
- c) cariótipo
- d) código genético
- e) cromonema

97. São substâncias inorgânicas da célula:

- a) ácidos nucleicos
- b) proteínas
- c) lipídios
- d) sais minerais
- e) carboidratos

98. Nos regimes de emagrecimento, a restrição ao consumo de nutrientes com alto poder calórico indica que deve ser reduzido o consumo de:

- a) carboidrato e proteínas
- b) carboidratos e aminoácidos
- c) aminoácidos e proteínas
- d) lipídeos e proteínas
- e) lipídeos e carboidratos

99. É uma refeição composta por arroz, feijão, bife, verdura cozida, salada crua, suco de fruta e doce de sobremesa, não aproveitamos como nutrientes a substância denominada:

- a) sacarose
- b) frutose
- c) celulose
- d) aminoácido
- e) ácido ascórbico

100. Dentre as estruturas abaixo citadas, qual delas não é um anexo embrionário?

- a) âmnio
- b) celoma
- c) alantóide
- d) saco vitelino
- e) córion

101. Qual das estruturas abaixo, pertencentes a um embrião de ave, é responsável pelo armazenamento dos produtos de excreção do embrião?

- a) âmnio
- b) saco vitelino
- c) córion
- d) placenta
- e) alantóide

102. Nos mamíferos, anexo embrionário que, devido à presença da placenta, apresenta-se bastante reduzida, apresenta-se bastante reduzida é o (a):

- a) âmnio
- b) blástula
- c) saco vitelino
- d) córion

- e) ectoderma

103. A qual dos componentes celulares abaixo mencionados associam-se a substância designada como cromatina?

- a) membrana nuclear
- b) cromossomo
- c) ribossomo
- d) vacúolo
- e) centríolo

104. Determinado animal apresenta em suas células diplóides 20 pares de cromossomos. Ao término da meiose, o número de cromossomos presentes em um gameta produzido por esse animal é:

- a) 5
- b) 10
- c) 20
- d) 40
- e) 80

105. Em determinada espécie animal, o número diplóide de cromossomos é 20. Nos espermatozoides, nos óvulos e nas células epidérmicas dessa espécie serão encontrados, respectivamente:

- a) 22, 22 e 44 cromossomos;
- b) 22, 22 e 22 cromossomos;
- c) 11, 11 e 22 cromossomos;
- d) 44, 44 e 22 cromossomos;
- e) 11, 22 e 22 cromossomos.

106. Uma célula sofre meiose. No final do processo tem-se:

- a) duas células com a mesma quantidade de DNA da célula mãe;
- b) duas células com a metade da quantidade de DNA da célula mãe;
- c) quatro células com a mesma quantidade de DNA da célula mãe;
- d) quatro células com a mesma quantidade de DNA da célula mãe;
- e) quatro células com o dobro da quantidade de DNA da célula mãe.

107. Cromossomos homólogos aparecem em todas as células citadas, exceto:

- a) gametas de traíra;
- b) meristemáticas de plantas;
- c) musculares de peixes;
- d) epidérmicas de folhas;
- e) gânglionares de minhocas.

108. Os elementos químicos mais comumente encontrados na matéria orgânica são:

- a) oxigênio, hidrogênio e ferro;
- b) hidrogênio, carbono e magnésio;
- c) magnésio, cálcio e fósforo;
- d) carbono, sódio e potássio;
- e) carbono, oxigênio e hidrogênio.

109. Sob o ponto de vista quantitativo, os dois tipos de substâncias que se apresentam predominantemente na matéria viva são:

- a) água e sais minerais

- b) água e proteínas
- c) água e lipídeos
- d) água e glicídios
- e) proteínas e lipídios.

110. Dentre as substâncias abaixo relacionadas, qual delas representa o principal suprimento energético de preferência das células?

- a) proteínas
- b) celulosas
- c) glicose
- d) vitaminas
- e) água.

111. O componente não-aquoso da célula é constituído na sua maior parte por:

- a) proteínas
- b) carboidratos
- c) lipídeos
- d) vitaminas
- e) sais minerais.

112. As bases púricas encontradas nos DNA e nos RNA são:

- a) adenina e guanina.
- b) citosina e timina.
- c) adenina e citosina.
- d) guanina e timina.
- e) guanina e citosina.

113. Duas cadeias polinucleotídicas, ligadas entre pontes de hidrogênio, são constituídas por fosfato, desoxirribose, citosina, guanina, adenina e timina. O enunciado anterior refere-se à molécula de:

- a) ATP.
- b) FAD.
- c) RNA.
- d) DNA.
- e) NAD.

114. Se alguém com o conhecimento atual pudesse voltar ao passado, até o ano 1500, poderia ser um tripulante de uma caravela de Pedro Alves Cabral e teria de lutar contra o escorbuto. O que faria para evitá-lo?

- a) comeria mais carne.
- b) comeria mais ovos.
- c) comeria mais farináceo.
- d) caminhada incessantemente ao sol.
- e) comeria mais frutas cítricas.

115. A vitamina D é usada na prevenção de:

- a) hemorragias.
- b) escorbuto.
- c) raquitismo.
- d) anemia
- e) esterilidade

116. Qual a vitamina associada ao fenômeno da coagulação do sangue?

- a) A.

- b) B.
- c) C.
- d) E.
- e) K.

117. A glândula hipófise libera o hormônio foliculo estimulante. Este hormônio:

- a) controla a secreção de estrógeno pelo ovário, que estimula o desenvolvimento do endométrio.
- b) controla o desenvolvimento do endométrio, que estimula o desenvolvimento do foliculo de Graf.
- c) controla a atividade do corpo amarelo, que estimula a atividade do útero.
- d) inibe a ovulação e a formação do corpo amarelo.
- e) inibe a menstruação e estimula o desenvolvimento do endométrio.

118. O hormônio que é detectado após atraso menstrual e constitui diagnóstico positivo de gravidez é:

- a) luteinizante (LH).
- b) foliculoestimulante (FSH).
- c) luteotrófico (LTH).
- d) gonadotrofina corionica humana (HCG)
- e) progesterona.

119. Os gêmeos univitelinos e os gêmeos fraternos originam-se, respectivamente:

- a) de um óvulo fecundado por um espermatozóide e de um óvulo fecundado por dois espermatozoides.
- b) de um óvulo fecundado por um espermatozóide e de dois óvulos fecundados por dois espermatozoides.
- c) da fusão de dois óvulos com dois corpúsculos polares e de óvulo fecundado por dois espermatozoides.
- d) de um óvulo fecundado por dois espermatozoides e de dois óvulos fecundados por dois espermatozoides.
- e) da fusão de dois óvulos com dois corpúsculos polares de dois óvulos fecundados por dois espermatozoides

120. Observe a legenda abaixo:

- 1- tuba uterina
- 2- testículo
- 3- duto ejaculatório
- 4- vagina
- 5- duto deferente
- 6- epidídimo
- 7- uretra
- 8- útero

121. Os organismos vivos podem ser formados por células procarióticas ou eucarióticas. A principal diferença entre essas células é a presença ou não de um núcleo delimitado por membrana. Considerando esse aspecto, é correto afirmar que:

- a) O modelo do "mosaico-fluido" é aplicado apenas para a membrana plasmática de procariontes e eucariontes, não se aplicando as demais biomembranas, como aquelas presentes no retículo endoplasmático, complexo de golgi e mitocôndrias.

b) Somente os ribossomos, centríolo e mesossomo são organelas não-membranosas presentes em células procarióticas.

c) A parede celular das cianobactérias contém os mesmo açúcares presentes na parede celular de células vegetais, fungos e algas.

d) Transportes como osmose e difusão simples ocorre por meio da membrana plasmática de células procarióticas e eucarióticas com grande consumo de energia na forma de ATP.

e) O DNA, RNAm, RNAt e RNAr são ácidos nucleicos, presentes tanto em células procarióticas, quanto em eucarióticas e que atuam conjuntamente na síntese protéica.

122. Após a fecundação, uma célula ovo ou zigoto se forma e sofre divisões mitóticas sucessiva. Este processo, denominado de clivagem, é o início do desenvolvimento embrionário. Sobre o processo é correto afirmar:

a) A segmentação holoblastica igual origina blastômeros de mesmo tamanho e ocorre em alguns ovos heterolécitos

b) A segmentação holoblastica desigual origina blastômeros desiguais e ocorre em todos os ovos oligolécitos

c) A segmentação holoblastica desigual ocorre em platelmintos, anelídeos, moluscos, peixes e anfíbios.

d) Na segmentação meroblastica superficial, a clivagem ocorre no pólo superior do ovo, enquanto, na meroblastica discoidal, a clivagem ocorre na região central do ovo e, em seguida, células migram para a periferia.

e) A segmentação meroblastica superficial ocorre em todos os vertebrados e em alguns insetos.

123. As células precisam de energia para manter-se vivas. No caso dos organismos heterótrofos essa energia é fornecida pelos alimentos ingeridos. Após a digestão dos alimentos, os carboidratos, proteínas e lipídios são degradados em seus elementos constituintes e distribuídos para as células do organismo. Sobre os papéis de cada uma dessas substâncias exercem na estrutura e no funcionamento das células e dos organismos, e correto afirmar:

a) os carboidratos são a maior fonte de energia para os seres vivos. As proteínas servem como material de reserva de energia. Os lipídios compõem quimicamente os ácidos nucleicos.

b) as proteínas e os lipídios são componentes estruturais das células. Os carboidratos constituem os hormônios, tais como insulina e FSH.

c) As proteínas e os lipídios participam da composição das membranas celulares. Os carboidratos têm função energética e estrutural, tais como glicose e celulose respectivamente.

d) Os carboidratos e proteínas participam dos mecanismos de movimentação celular. Os lipídios constituem os anticorpos e a hemoglobina.

e) As proteínas e lipídios compõem quimicamente os ácidos nucleicos. Os carboidratos constituem as vitaminas tais como A e D.

124. Acredita-se que as primeiras células eucarióticas teriam surgido a partir das células procarióticas. A maior parte dos organismos que vivem na terra apresenta célula eucariótica, mais existem organismos procariontes descendentes dessas primeiras células que são as bactérias e as algas azuis. Esses dois tipos de células são diferentes estrutural e funcionalmente, mas apresentam em comum:

a) parede celular, citoplasma e mitocôndrias;

b) grande quantidade de membranas internas, DNA e citoplasma;

c) membrana nuclear, RNA e DNA;

d) membrana plasmática, ribossomos e DNA;

e) ácidos nucleicos e organelas citoplasmáticas que possuem seu próprio material genético.

125. Durante o ciclo celular há um longo período entre as divisões, chamado de interfase. Nessa etapa, a célula sofre uma intensa atividade metabólica que a prepara para a divisão celular. A divisão que a célula sofre pode ser de dois tipos: mitose ou meiose. Sobre estes tipos de divisão celular é correto afirmar:

a) a mitose é o principal mecanismo de divisão das células gaméticas, originando células haplóides. É importante também na regeneração de partes do corpo.

b) a meiose é o mecanismo de formação de células gaméticas, e neste processo ocorre a troca de pedaços entre cromátides homologas chamada "crossing-over".

c) a mitose é o mecanismo de crescimento dos organismos multicelulares e ocorrem em células somáticas que ocasionalmente sofrem "crossing-over".

d) a meiose é o principal mecanismo de reprodução de organismos unicelulares diplóides sendo cada célula filha haplóide.

e) a mitose é o principal processo de aumento de diversidade genética entre as espécies, pois dispersa ao acaso os cromossomos paternos e maternos nos gametas do indivíduo.

126. Durante o desenvolvimento embrionário dos vertebrados formam-se varias estruturas externas ao corpo do embrião chamado de anexos embrionários: saco vitelino, córion, âmnio, alantóide e placenta. Sobre os anexos embrionários podemos afirmar:

a) saco vitelínico tem por função principal armazenar vitelo e nutrir o embrião. Ocorre apenas em peixes e anfíbios.

b) o âmnio é uma bolsa cheia de liquido, com a função de proteger o embrião de choques mecânicos. Ocorre apenas em peixes e aves.

c) o córion é uma membrana que envolve todo embrião e seus anexos. Ocorre apenas nos mamíferos, sendo vestigial nas aves e répteis.

d) o alantóide tem por função realizar trocas gasosas e auxiliar na digestão e absorção de albumina. Ocorre em todas as classes de vertebrados.

e) nos mamíferos, o saco vitelínico e o alantóide estão atrofiados, pois as funções de trocas de nutrientes, gases e resíduos metabólicos são realizadas pela placenta.



127. Na preparação de alimentos como doces e bolos, para serem ingeridos por qualquer pessoa e minimizar os prejuízos à saúde, são utilizados ingredientes *diet* ou *light*. Sabendo que o primeiro é direcionado para pessoas portadoras de diabetes (presença de glicose no sangue) e o segundo para pessoas com índice de colesterol elevado, afirma-se, sobre esses ingredientes que:

- a) o *diet* não contém carboidratos e o *light* não contém lipídios.
- b) o *diet* contém lipídios e o *light* não contém carboidrato.
- c) o *light* contém lipídios e o *diet* contém carboidrato
- d) os dois tipos não contém carboidrato.
- e) os dois tipos não contém lipídios.

128. Quando uma pessoa é acometida de alguma doença infecciosa, causada por bactérias, deve procurar um médico que, provavelmente, para combater essa moléstia, lhe administrará certos medicamentos, como antibióticos. Esses medicamentos têm a capacidade de bloquear a síntese de proteínas que ocorre nesses seres, causadores da infecção, porque...

- a) estimulam, cada vez mais, a proliferação dessas bactérias.
- b) não matam as bactérias e a pessoa permanece doente.
- c) atuam sobre as mitocôndrias fornecendo mais energia a esses seres.
- d) inibem a secreção celular ao nível do retículo endoplasmático rugoso.
- e) atuam sobre os ribossomos e, dessa forma, evitam a proliferação das bactérias.

129. "... Há oito anos, os cientistas romperam a inviolabilidade do ciclo natural da vida na terra, ao apresentar ao mundo o primeiro animal clonado, a ovelha Dolly -o núcleo do óvulo de uma fêmea removido é substituído por um núcleo de células das glândulas mamárias de outra ovelha adulta. Depois, de Dolly, vieram os bezerros, vacas, porcos, macacos e sapos clonados. A replica do ser humano é a "bola da vez". Segundo os cientistas a técnica utilizada é a mesma que gerou a ovelha Dolly e o lado positivo da clonagem embrionária humana é abrir novas perspectivas da sobrevivência e de cura de doenças..."

(texto adaptado da revista Isto É-15/08/2001)

Com referência ao texto, analise as afirmativas abaixo:

- I – As células da qual o núcleo foi removido apresentavam número haplóide de cromossomos.
- II – As células das glândulas mamárias apresentam número diplóide de cromossomos.
- III – O novo indivíduo a ser gerado apresentara características da célula da qual o núcleo foi removido.
- IV – O novo indivíduo a ser gerado apresentara características determinadas pelo material genético das células das glândulas mamárias.
- V – As células de onde o núcleo foi removido apresentam número diplóide de cromossomos.

As afirmativas corretas são:

- a) I, II, III;
- b) I, II, IV;
- c) I, III, V;
- d) II, IV, V;
- e) III, IV, V.

130. A mitose é um tipo de divisão celular que compreende uma série de fenômenos nos quais os componentes celulares são primeiro duplicados depois divididos em proporções iguais. Considere as fases desse processo de divisão celular nos animais e complete as lacunas.

1 – A disposição dos cromossomos ao longo de um plano, formando a placa equatorial é característica da

2 – A membrana nuclear se rompe ao final da \_\_\_\_\_ e volta a se organizar quando a célula entra em telófase.

3 – A reorganização de um nucléolo e da carioteca caracterizam \_\_\_\_\_ a

4 – A divisão longitudinal dos centrômeros dos cromossomos \_\_\_\_\_ marca o início da \_\_\_\_\_.

A opção que completa corretamente as lacunas, respectivamente, é:

- a) prófase, metáfase, anáfase e telófase.
- b) metáfase, prófase, telófase, anáfase.
- c) anáfase, telófase, prófase, metáfase.
- d) metáfase, telófase, prófase, anáfase.
- e) prófase, anáfase, metáfase, telófase.

131. Um casal aguarda o nascimento de seu filho, porém, como uma dos cônjuges já foi usuário de LSD, uma droga que pode provocar mutações, os mesmos recorreram ao diagnóstico pré-natal. Um dos exames que pode ser realizado é a Amniocentese. Esse exame consiste na coleta de um líquido que é retirado do útero pela introdução de uma seringa na barriga da mãe. Um líquido utilizado para análise nesse exame está contido no anexo embrionário denominado:

- a) córion
- b) vesícula vitelina
- c) alantóide
- d) âmnio
- e) alantocórion.

132. "De acordo com pesquisa realizada na universidade do estado do Pará, pela Dr<sup>a</sup> Márcia Bittar, quase 70%". Das crianças paraenses com monos de 2 anos de idade sofre de anemia carencial ferropriva – por carência de ferro. A consequência dessa negligência é um número crescente de crianças com dificuldade de aprendizagem na escola, só para citar como exemplo"

(adaptado do jornal O LIBERAL de 20/07/2003).

Em torno do elemento carente da dieta podemos afirmar que:

- a) compõe, juntamente com lipídios e proteínas, as membranas celulares.
- b) associado a proteínas carrega escória, como a uréia, para ser excretada por via renal.
- c) entra na formação de hormônios (triiodotironina e tetraiodotironina) produzidos na tireóide.
- d) encontra-se depositado na substância intersticial dos ossos, conferindo aos mesmos a rigidez.
- e) integram proteínas conjugadas, responsáveis por transporte de gases no organismo.

133. São conhecidos dois tipos de divisão celular: a mitose e a meiose. Pela mitose, as células somáticas dividem-se dando origem a outras células somáticas. Pela meiose são formadas as células reprodutoras. Considere os fenômenos biológicos: formação do gameta masculino, desenvolvimento embrionário, formação do gameta feminino e regeneração de tecidos. Nesses fenômenos, ocorre respectivamente:

- a) mitose, meiose, mitose, meiose.
- b) meiose, meiose, mitose, mitose.
- c) meiose, mitose, meiose, mitose.
- d) mitose, mitose, meiose, meiose.
- e) mitose, mitose, meiose, mitose.

134. A penicilina, o primeiro antibiótico que o homem conheceu, é produzido por um ser vivo que pertence ao reino:

- a) protista;
- b) fungi;
- c) animália;
- d) plantae;
- e) monera

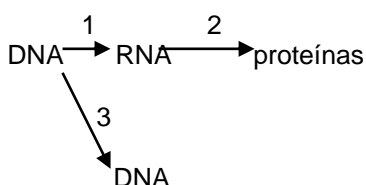
104. Marque a correta:

- a) As microvilosidades permitem uma maior absorção de substâncias nas células intestinais
- b) Os anexos são junções de proteínas que formam canais que permitem a passagem de substâncias.
- c) Os mesossomo permitem a respiração celular dos procariontes.
- d) As simples invaginações existem na superfície apical para a união das células epiteliais.
- e) O glicocálix faz o reconhecimento celular.

135. Numa experiência com células sanguíneas e células vegetais houve hemólise nas células sanguíneas e plasmólise nas células vegetais. Essas células estavam, respectivamente, em meios:

- a) hipotônico e hipertônico;
- b) isotônico e isotônico;
- c) hipertônico e hipertônico;
- d) hipotônico e hipotônico;
- e) hipertônico e hipotônico.

136. Durante o ciclo de vida celular, ocorrem os seguintes fenômenos;



Transcrição e tradução estão representadas, respectivamente, pelos números:

- a) 1e2;
- b) 1e3;
- c) 3e2;
- d) 3e1;
- e) 2e1.

137. (Ufscar-SP) Ocorrem em células de vegetais superiores e não em células de animais superiores:

- a) parede celular, mitocôndria, membrana nuclear.
- b) membrana plasmática, vacúolo, cloroplasto.
- c) parede celular, mitocôndria, plasto.
- d) parede celular, vacúolo, plasto.
- e) membrana plasmática, vacúolo, lisossomo.

138. (UFPR) Por metabolismo entende-se:

- a) o conjunto de processos responsáveis pela eliminação das substâncias tóxicas ao organismo.
- b) o conjunto de processos através dos quais diferentes materiais são incorporados ao organismo ou usados como fonte de energia.
- c) o processo pelo qual o alimento ingerido é preparado para a absorção.
- d) a capacidade dos organismos de reagirem a um estímulo do meio.
- e) o aumento da massa protoplasmática e consequente crescimento do organismo.

139. (Famema-SP) Segundo o clássico critério da classificação das células, podemos dizer que:

- I. Células lábeis apresentam ciclo vital curto.
  - II. Células do fígado, pâncreas, glândulas salivares, músculos lisos, por exemplo, encaixam-se no tipo estáveis.
  - III. Células do tipo permanente diferenciam-se precocemente durante o desenvolvimento embrionário.
- a) Todas corretas.
  - b) I e II corretas.
  - c) I e III corretas.
  - d) II e III corretas.
  - e) Todas erradas.

140. (UnB) Uma molécula de DNA com a seqüência de bases ATTGGACCTGTC permite a formação de um RNA-mensageiro com a seguinte seqüência de bases:

- a) TAACCTGGACAG.
- b) CGGTTCAAGTGA.
- c) UAACCUUGGACAG.
- d) GCCAAGTTCAGT.
- e) TUUCCTGGUCUG.

141. (Combimed-RJ) As palavras ATG, TGC, GCA e CAT, do código do DNA, correspondem, respectivamente, às seguintes palavras traduzidas no código do RNA:

- a) CGU, UAC, GUA e ACG.
- b) UAC, ACG, CGU e GUA.
- c) ACG, CGU, UAC e GUA.
- d) GUA, CGU, ACG e UAC.
- e) UAC, CGU, GUA e ACG.

142.(UnB) Quanto às vitaminas, todas as afirmativas abaixo são corretas, exceto:

- a) A vitamina A, encontrada principalmente em ovos e leite, é protetora do epitélio e sua carência pode determinar a cegueira noturna.
- b) A vitamina D, encontrada principalmente nas frutas cítricas, age no metabolismo das gorduras e sua carência pode determinar o beribéri.
- c) A vitamina B<sub>12</sub> pode ser sintetizada por bactérias intestinais e sua carência pode determinar a anemia perniciosa.
- d) A vitamina C, encontrada em vegetais, mantém normal o tecido conjuntivo e sua carência pode determinar o escorbuto.
- e) A vitamina K atua como um dos fatores indispensáveis à coagulação sanguínea.

143.(UGF-RJ)

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| (1) ácido ascórbico | ( ) raquitismo  |
| (2) tiamina         | ( ) escorbuto   |
| (3) nicotinamida    | ( ) beribéri    |
| (4) axeroftol       | ( ) pelagra     |
| (5) calciferol      | ( ) hemeralopia |

A seqüência correta, de cima para baixo, é:

- a) 5, 1, 2, 3 e 4.
- b) 5, 4, 3, 2 e 1.
- c) 4, 5, 3, 2 e 1.
- d) 4, 5, 2, 1 e 3.
- e) 3, 5, 4, 1 e 2.

144.(Cesesp-PE) O escorbuto, o raquitismo, a xerofthalmia e o beribéri são alterações provocadas pela carência das seguintes vitaminas:

- a) vitamina C, vitamina D, vitamina A, vitamina B<sub>1</sub>.
- b) vitamina C, vitamina D, vitamina E, vitamina A.
- c) vitamina C, vitamina A, vitamina E, vitamina B<sub>2</sub>.
- d) vitamina C, vitamina A, vitamina E, vitamina B<sub>1</sub>.
- e) vitamina K, vitamina C, vitamina B, vitamina A.

145. O papel comum é formado, basicamente, pelo polissacarídeo mais abundante no planeta. Este carboidrato, nas células vegetais, tem a seguinte função:

- a) revestir organelas
- b) formar o plasmalema
- c) compor a estrutura da parede celular
- d) acumular reserva energética no hialoplasma
- e) formar a carioteca

146. As fibras musculares estriadas armazenam um carboidrato a partir do qual se obtém energia para a contração. Essa substância de reserva se encontra na forma de:

- a) amido
- b) glicose
- c) maltose
- d) sacarose
- e) glicogênio

147. Os processos que se relacionam com a atividade da membrana plasmática são:

- a) fotossíntese e respiração
- b) pinocitose e fagocitose

- c) fotossíntese e fagocitose
- d) respiração e pinocitose
- e) respiração e fagocitose

148. Nas células em Interfase, o material genético aparece na forma de:

- a) carioteca
- b) fuso acromático
- c) nucléolo
- d) cromatina
- e) cariolinfa

149. Os três folhetos germinativos característicos dos embriões de animais triblásticos são:

- a) mórula, blástula e mórula
- b) ectoderma, mesoderma e endoderma
- c) micrômero, blastômero e macrômero
- d) blastocele, arquêntero e celoma
- e) celoma, pseudoceloma e endoderma

150. Qual o nome da cavidade totalmente revestida por mesoderma, presente no corpo de animais triblásticos e cuja função é acomodar os órgãos internos?

- a) Arquêntero
- b) Blastocela
- c) Blastóporo
- d) Celoma
- e) Endométrio

151. O zigoto que se forma após a fecundação normal inicia um processo de divisão celular conhecida como:

- a) gastrulação
- b) celomação
- c) meiose
- d) clivagem
- e) compactação

152. Nos últimos sete meses de gestação, qual a estrutura responsável pela manutenção dos níveis de progesterona?

- a) útero
- b) corpo albicans
- c) corpo lúteo
- d) placenta
- e) trompas de falópio

153. As estruturas abaixo são todas anexos embrionários exceto:

- a) âmnio
- b) placenta
- c) endométrio
- d) saco vitelínico
- e) alantóide

154. A proteção mecânica do embrião dos mamíferos é realizada fundamentalmente:

- a) pelo alantóide
- b) pela placenta
- c) pelo saco vitelínico
- d) pelo cordão umbilical
- e) pelo saco amniótico

155. Uma das funções do anexo embrionário denominado alantóide é:

- a) armazenar substâncias nutritivas
- b) armazenar substâncias tóxicas produzidas pelo metabolismo do feto
- c) dar origem ao córion e ao âmnio
- d) proteger o feto contra choques mecânicos
- e) responsável pela circulação sanguínea