Estratégia CONCURSOS

Aul

Biologia p/ PC-SP (Polícia Científica - Auxiliar de Necropsia) Com Videoaulas - 2020

Professor: Daniel dos Reis Lopes

Sumário

Apresentação do Professor 2
Cronograma das Aulas 3
Composição Química dos Seres Vivos 3
Substâncias Inorgânicas 4
Água 4
Sais Minerais 8
Substâncias Orgânicas 8
Carboidratos 9
Lipídios 13
Proteínas 16
Ácidos Nucleicos 20
Vitaminas 24
Introdução à Citologia 27
Origem e Evolução da Célula 27
Uma Visão Geral das Células Atuais 29
Membrana Plasmática 31
A Composição da Membrana Plasmática 31
O Transporte Através da Membrana Plasmática 33
Difusão Simples 34
Difusão Facilitada 34
Osmose 35
Transporte Ativo 37

Transporte em Massa pela Membrana Plasmática 38
Paredes Celulares 40
Citoplasma 41
Ribossomos 41
Núcleo 41
Retículo Endoplasmático 42
Complexo de Golgi 43
Lisossomo 44
Vacúolos 45
Centríolos 46
Citoesqueleto 47
Cloroplasto 48
Mitocôndria 49
Peroxissomos 49
Aspectos Gerais do Metabolismo Celular 49
Enzimas 50
Questões Comentadas 54
Lista de Questões 68
Gabarito 74

APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR

Salve guerreiros! É chegado o momento de juntos, iniciarmos o estudo da BIOLOGIA focado no **Concurso da Polícia Civil da São Paulo (Auxiliar de Necropsia)**. Se você sofreu nos três anos do Ensino Médio para aprender Biologia, eu garanto que com este curso, você conseguirá aprender as maravilhas dessa matéria.

Por outro lado, se você já manda bem, estarei aqui para tirar as suas dúvidas e consolidar o conhecimento no seu cérebro! Ou seja, apesar de cada um de vocês partir de pontos diferentes, o objetivo final será atingido: a **APROVAÇÃO** na PC-SP!

Antes de prosseguirmos, vamos à minha apresentação.

Meu nome é **Daniel Reis** e sou licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), tendo cursado parte da minha graduação na Universidade de Coimbra (Portugal). Fui professor de Biologia do Colégio Militar de Brasília e do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Atualmente sou Oficial do Exército, trabalhando como assessor pedagógico na Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial do Exército, professor de Biologia do Estratégia Vestibulares, Estratégia Militares e Estratégia Concursos.

Cronograma das Aulas

Aula 0	Citologia I	27/12/2019
Aula 1	Citologia II	21/02/2020
Aula 2	Citologia III	06/03/2020
Aula 3	Fisiologia humana I	20/03/2020
Aula 4	Fisiologia humana II	03/04/2020
Aula 5	Classificação dos seres vivos. Vírus, bactérias, protoctistas e fungos	10/04/2020
Aula 6	Animais invertebrados	24/04/2020
Aula 7	Animais vertebrados	01/05/2020
Aula 8	Genética I	15/05/2020
Aula 9	Genética II	22/05/2020

Citologia I

Composição Química dos Seres Vivos

Uma das características fundamentais dos seres vivos é possuir constituição química diferente da matéria não-viva. Essa diferença é garantida pela capacidade da célula de manter o meio intracelular diferente do meio extracelular. Isso vai se refletir nos tipos e nas quantidades de substâncias que compõem os organismos.

Existem alguns elementos químicos que são particularmente mais abundantes nos seres vivos: C (Carbono), H (Hidrogênio), O (Oxigênio), N (Nitrogênio), P (Fósforo) e S (Enxofre). Suas iniciais formam uma palavrinha que é utilizada para memorizá-los: "**CHONPS**". Esses elementos se combinam para formar os mais diversos compostos, sendo que os principais grupos de substâncias são:

- Substâncias inorgânicas

    a) Água
    b) Sais minerais

- Substâncias orgânicas

    a) Carboidratos
    b) Lipídeos
    c) Proteínas
    d) Ácidos nucleicos
    e) Vitaminas

Veremos, a seguir, cada um desses componentes.

Substâncias Inorgânicas

Água

A água tem papel importante nos ecossistemas através do seu ciclo que atua não só nos processos bioquímicos, mas também tem um fator preponderante nas características climáticas do planeta, além de corresponder a 75% da superfície terrestre. No que diz respeito aos seres vivos, a água é a molécula mais abundante presente nos organismos. Alguns podem ter mais de 90% de sua estrutura corporal composta por água. Ela representa entre 70 e 95% da composição das células e possui algumas características que fazem dela tão especial.

Sua molécula, formada por 2 átomos de hidrogênio e 1 átomo de oxigênio (H_2O), apresenta polaridade, já que sua configuração espacial dispõe os átomos de hidrogênio formando um polo de carga elétrica parcial positiva e o átomo de oxigênio formando outro polo de carga elétrica parcial negativa. Assim, as moléculas de água atraem-se umas às outras através de ligações chamadas pontes de hidrogênio que ocorrem entre os átomos de hidrogênio e os átomos de oxigênio de moléculas vizinhas, já que as cargas elétricas opostas se atraem.

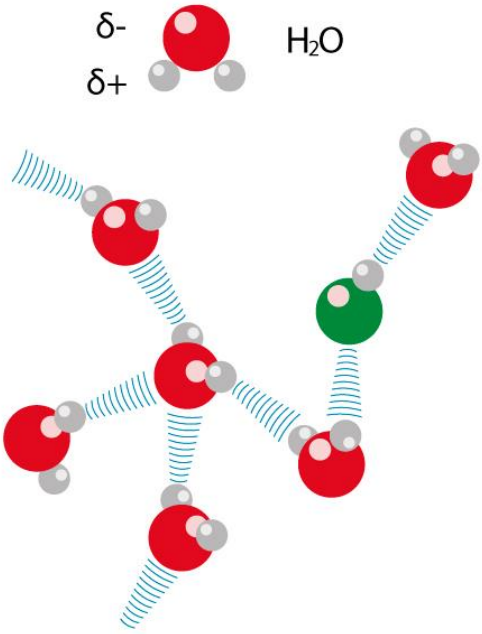


Fig. 01: Configuração espacial da molécula da água e suas interações com outras moléculas iguais.

Essas pontes (ou ligações) de hidrogênio são responsáveis pela chamada **coesão** que nada mais é do que a força de atração entre as moléculas da água. Essa força é responsável pela chamada **tensão superficial da água**, que permite, por exemplo, que alguns insetos repousem ou se movam sobre sua superfície sem que se molhem. A tensão superficial também permite a formação de gotas de água. Além disso, existe também a atração entre as moléculas da água e as do local onde ela está contida, como um recipiente de vidro ou os vasos condutores de seiva dos vegetais. Essa força se chama **adesão**.



Fig. 02: Artrópode se movendo sobre a superfície da água graças à tensão superficial. Repare como as patas deformam a água superficialmente, mas não rompem a película formada.

A ação conjunta entre a **coesão** e a **adesão** possibilitam o fenômeno da **capilaridade**, quando a água consegue subir em vasos muito finos (capilares), contra a ação da gravidade. Um exemplo disso acontece no transporte de água dentro dos vasos condutores das plantas. Quanto mais fino for o vaso onde está a água, mais moléculas estarão aderidas às suas paredes, fazendo com que ela suba maiores distâncias.

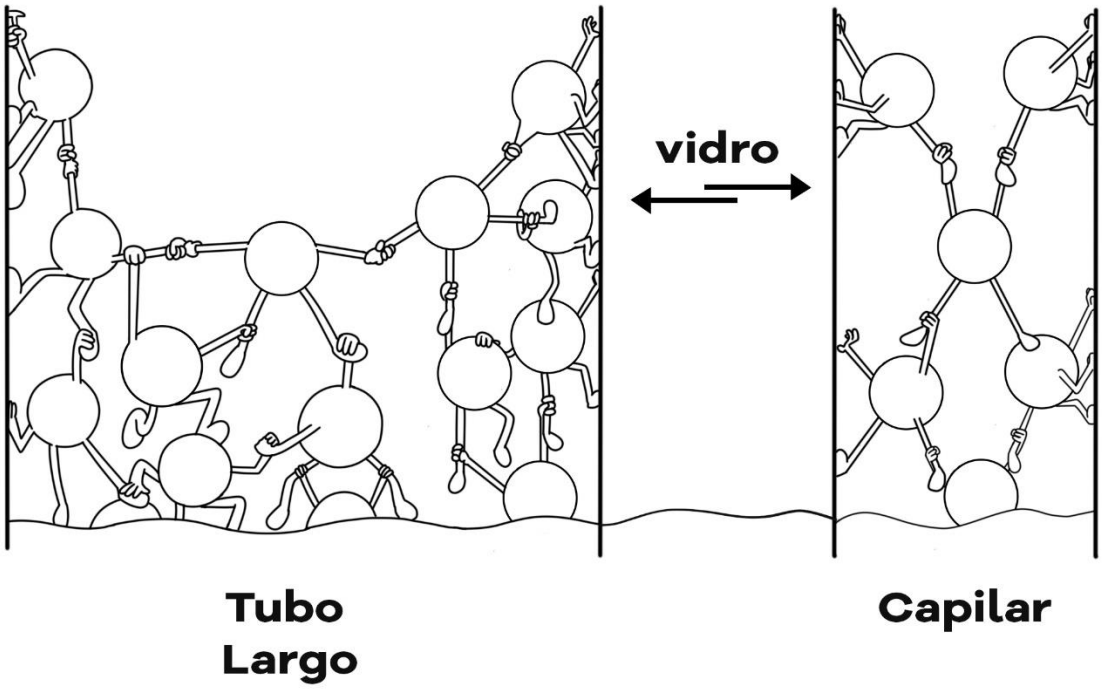


Fig. 03: Quanto mais fino for o recipiente, maior será a ação da capilaridade movendo a água para cima.

A água também tem um papel importante na moderação da temperatura dos seres vivos. Devido ao seu alto calor específico, ela precisa ganhar muita energia para se aquecer e também perder muita energia para se resfriar. Assim, pelo fato dela ser uma molécula muito abundante nos seres vivos, isso faz com que não ocorram variações muito bruscas nas temperaturas corporais, o que seria fatal para os organismos. Se o nosso corpo tivesse grande quantidade de metais, por exemplo, com baixo calor específico, aqueceríamos rapidamente quando expostos ao sol. Além disso, em mamíferos, a água tem outro papel na regulação da temperatura corporal, pois é eliminada na forma de suor, fazendo com que o organismo libere grande quantidade de energia térmica e se resfrie, para manter-se dentro dos níveis aceitáveis de temperatura.

Normalmente, quanto menor for a temperatura de uma substância, mais próximas ficam suas moléculas e sua densidade aumenta. É isso que faz com que o ar frio desça (mais denso) e o ar quente suba (menos denso). Seguindo essa lógica, como é possível então que o gelo flutue na água líquida? Bom, o que acontece é que durante o seu resfriamento, a água vai ficando mais densa até chegar a cerca de 4°C. A partir daí, suas moléculas começam a se arranjar em uma configuração cristalina que faz com que sua densidade diminua e ela então muda de estado físico e vira gelo. Isso faz com que um lago congele de cima para baixo, afinal o gelo por ser menos denso, se concentra na superfície. Essa camada de gelo acaba atuando como um isolante

térmico e possibilita que a água que está abaixo dele continue abrigando os organismos que ali vivem. Está aí mais uma característica da água super favorável à vida!



Fig. 04: Peixes vivendo sob o gelo.

Por fim, a água tem a capacidade de atuar como **solvente** de uma grande quantidade de substâncias. É, por isso, chamada de **solvente universal**. Um **solvente** tem a capacidade de dissolver um **soluto**, formando uma **solução**. Calma que eu explico: quando você coloca sal na água e mistura, em algum tempo você para de enxergar o sal. Isso acontece porque ele foi dissolvido pela água formando uma solução em que a água é o solvente e o sal é o soluto. Isso é de extrema importância para o transporte de substâncias nas células e nos organismos como um todo. O sangue, por exemplo, transporta várias substâncias dissolvidas como o gás carbônico e a glicose. Falaremos mais sobre **solubilidade** quando estudarmos a estrutura da membrana plasmática.

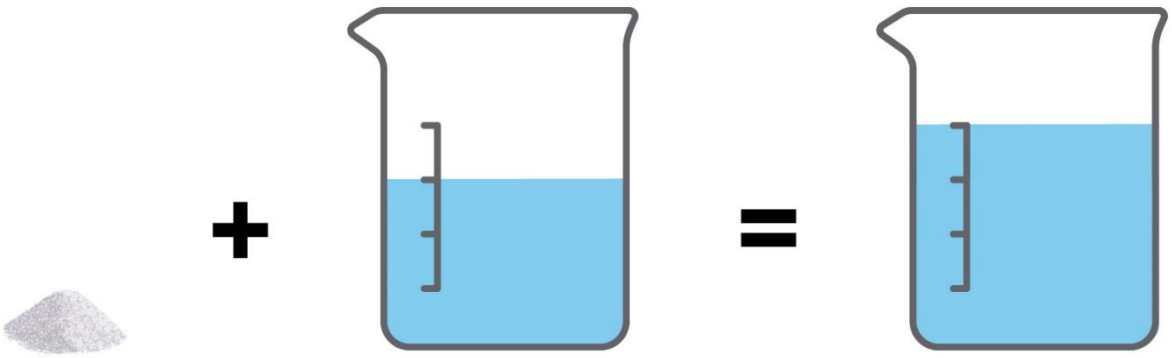


Fig. 05: Esquema mostrando como a água dissolve o sal de cozinha. Quando o sal é completamente dissolvido, ele deixa de ser visível.

Sabemos que a vida na Terra surgiu na água e é por isso que a presença dessa substância em outros planetas é sempre vista como uma condição fundamental para que existam formas de vida por lá também.

Sais Minerais

Os sais minerais podem aparecer dissolvidos como íons formando soluções aquosas, combinados com moléculas orgânicas ou ainda na forma de cristais como é o caso do carbonato de cálcio presente nos ossos. Veja no quadro abaixo alguns desses sais e suas funções nos seres vivos.

ELEMENTOS	FUNÇÕES	FONTES
Cálcio	Componente de ossos e dentes, atua na contração muscular	Verduras e leite
Cloro	Importante no equilíbrio hídrico das células	Sal de cozinha
Ferro	Componente da hemoglobina	Fígado, gema de ovo, feijão
Fósforo	Componente do DNA e do ATP. Também presente nos ossos e dentes.	Leite e carnes
Potássio	Importante no equilíbrio hídrico das células em ação conjunta com o sódio	Leite, cereais, verduras
Sódio	Papel importante nos impulsos nervosos e no equilíbrio hídrico celular	Sal de cozinha

Outros elementos químicos também são encontrados em sais minerais nos organismos, como o magnésio, iodo, flúor, manganês e cobre, porém em menores quantidades do que os expostos no quadro acima.

Substâncias Orgânicas

Os compostos químicos formados principalmente por átomos de carbono, são historicamente chamados de compostos orgânicos. Eles também apresentam grandes quantidades de átomos de hidrogênio e são notadamente encontrados como componentes dos seres vivos. O carbono, por ser um elemento tetravalente, ou seja, ser capaz de realizar quatro ligações simples com outros átomos diferentes, é extremamente versátil no que diz respeito à formação de diferentes compostos. As moléculas orgânicas podem ser simples e pequenas como o metano (CH_4) ou grandes e complexas como proteínas com milhares de átomos em sua composição.

As principais moléculas orgânicas presentes nos seres vivos incluem os carboidratos, os lipídeos, as proteínas, os ácidos nucleicos e as vitaminas. Deixaremos os ácidos nucleicos para outro momento quando estudarmos o núcleo celular e o código genético.

Carboidratos

Os **carboidratos, glicídios ou açúcares** são biomoléculas cuja principal função nos seres vivos é a de servir como fonte de energia para os processos metabólicos. Alguns podem também ter função estrutural, como por exemplo na formação da parede celular vegetal.



Fig. 06: Alimentos ricos em carboidratos.

Os alimentos de origem vegetal, como frutas, pães, massas e grãos, são as principais fontes de carboidratos para nossa alimentação. Esses alimentos são rapidamente digeridos e seus açúcares são disponibilizados para o fornecimento de energia às células. É por isso que antes de atividades físicas recomenda-se fazer refeições com base nesses tipos de alimentos.

Existe uma grande variedade de carboidratos, indo desde pequenas moléculas com poucas dezenas de átomos até grandes cadeias de polímeros com estruturas químicas diversas. De acordo com o tamanho, eles podem ser classificados em:

- **Monossacarídeos:** Açúcares simples que não são quebrados na digestão.
- **Dissacarídeos:** Formados pela união de dois monossacarídeos.
- **Oligossacarídeos:** Formados por 3 a 20 monossacarídeos ligados.
- **Polissacarídeos:** Grandes polímeros formados por centenas a milhares de monossacarídeos.

Os **monossacarídeos** possuem como fórmula geral $C_n(H_2O)_n$, onde "n" pode ser substituído por valores de 3 a 7. Essa fórmula mantém a proporção na quantidade de átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio fixa em 1:2:1. De acordo com o número de carbonos, podemos classificar os monossacarídeos dessa forma:

- 3 carbonos: triose → $C_3(H_2O)_3$ → $C_3H_6O_3$
- 4 carbonos: tetrose → $C_4(H_2O)_4$ → $C_4H_8O_4$
- 5 carbonos: pentose → $C_5(H_2O)_5$ → $C_5H_{10}O_5$
- 6 carbonos: hexose → $C_6(H_2O)_6$ → $C_6H_{12}O_6$
- 7 carbonos: heptose → $C_7(H_2O)_7$ → $C_7H_{14}O_7$

Como exemplos de pentoses temos a **ribose** e a **desoxirribose**, ambas componentes dos ácidos nucleicos. Entre as hexoses podemos citar a **glicose**, a **frutose** e a **galactose**, de função energética.

A união de dois monossacarídeos forma os dissacarídeos, como é o caso da **sacarose** (açúcar comum) formada pela união de uma glicose e uma frutose, e também a **lactose** (açúcar do leite) formada pela união de uma glicose e uma galactose.



Fig. 07: O leite é rico em lactose, um dissacarídeo formado pela união entre uma glicose e uma galactose. Já o açúcar comum, chamado sacarose, é formado pela ligação de uma glicose com uma frutose.

Os polissacarídeos são macromoléculas formadas por longas cadeias de monossacarídeos. Possuem importante função como reservas de energia e também nas estruturas dos organismos. Vamos ver os 4 principais polissacarídeos presentes nos seres vivos: amido, glicogênio, celulose e quitina.

Amido

As moléculas de amido formam grandes cadeias ramificadas formadas por unidades de glicose ligadas umas às outras covalentemente. O amido é a principal reserva de energia dos vegetais e algas e a base da alimentação humana. Alimentos como batata, arroz, pães e massas são ricos nesse glicídio. Apresentam-se na forma de grãos no interior das células vegetais e são visíveis em imagens de microscopia óptica como a da figura 07.

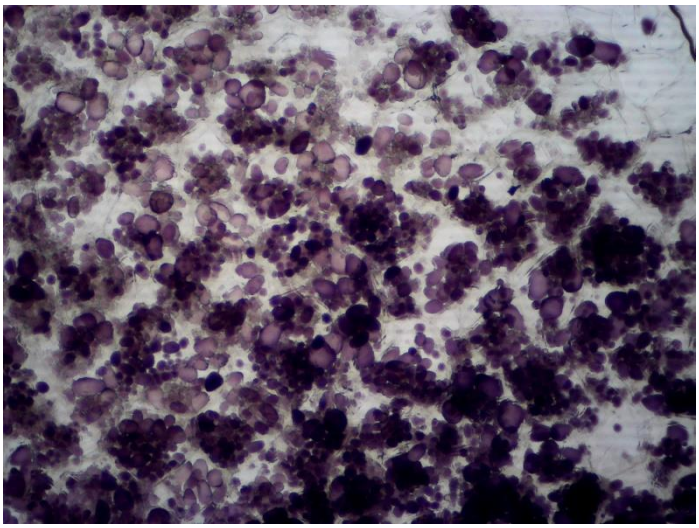


Fig. 08: Grãos de amido (mais escuros) em células vegetais.

Glicogênio

Também é um polímero formado por unidades de glicose. No entanto, sua estrutura macromolecular é muito mais ramificada do que a do amido, devido a diferenças na forma como as glicoses se ligam umas às outras. Sua função é de reserva energética em animais e fica armazenado principalmente no fígado e nos músculos onde pode ser rapidamente quebrado para liberar glicose necessária para obtenção de energia. Assim, o glicogênio tem papel importante na manutenção dos níveis de glicose no sangue e o fígado atua nesse controle, convertendo a glicose em glicogênio ou fazendo o contrário, dependendo da sua concentração circulante. Contudo, ele só representa pequena parte da reserva energética animal, já que a maior parte dela é armazenada na forma de lipídeos.

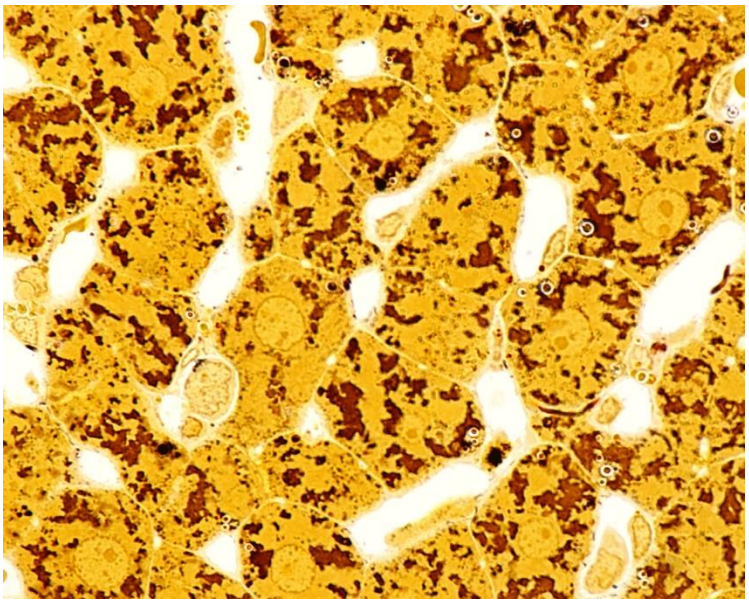


Fig. 09: Em marrom, depósitos de glicogênio em células do fígado humano.

Celulose

A celulose é o composto orgânico mais abundante da Terra, pois está presente na parede celular das células vegetais. Tem, portanto, função **estrutural**. Para formar a celulose, as moléculas de glicose se organizam linearmente, o que dá origem às chamadas fibras vegetais. Essa organização linear dificulta a ação de enzimas e confere à celulose boa resistência. Os seres humanos não são capazes de digerir a celulose dos alimentos. É por isso que recomenda-se comer alimentos ricos em fibras para manter o correto funcionamento do intestino, já que essas moléculas aumentam e umedecem o bolo fecal. Animais com a dieta baseada em gramíneas, como as vacas, também não são capazes de digerir a celulose sozinhos. No entanto, possuem protozoários e bactérias mutualistas em seu sistema digestório que realizam esse processo liberando glicose. Isso ocorre também com os cupins que se alimentam de madeira.

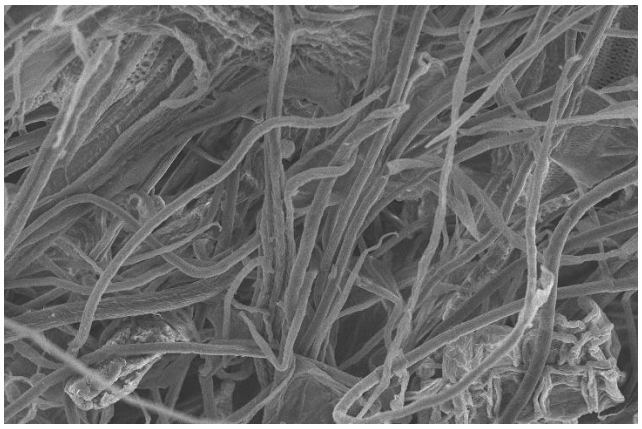


Fig. 10: Fibras de celulose vistas ao microscópio eletrônico.

Quitina

A quitina é o único dos 4 polissacarídeos aqui citados que não é formada por cadeias de glicose. Na verdade, suas unidades são monossacarídeos nitrogenados derivados da glicosamina. A quitina é o principal componente do exoesqueleto de artrópodes e também aparece na parede celular dos fungos.



Fig. 11: Exemplos de artrópodes apresentando suas carapaças formadas principalmente por quitina.

Lipídios

Os lipídeos, que incluem óleos e gorduras, são moléculas insolúveis em água com importante função de reserva energética em animais. Por isso, suas fontes alimentares apresentam-se principalmente em alimentos de origem animal, apesar de também seres encontrados em alguns frutos e sementes como o abacate, o amendoim e as nozes.

As reservas de gordura em animais, além de reserva energética, também apresentam outras funções como: **isolamento térmico** e **proteção contra choques mecânicos**. Além disso, os lipídeos são componentes fundamentais das **membranas plasmáticas** de todas as células e também formam alguns **hormônios** e **vitaminas**. São classificados em glicerídeos, fosfolipídeos, esteroides e ceras.

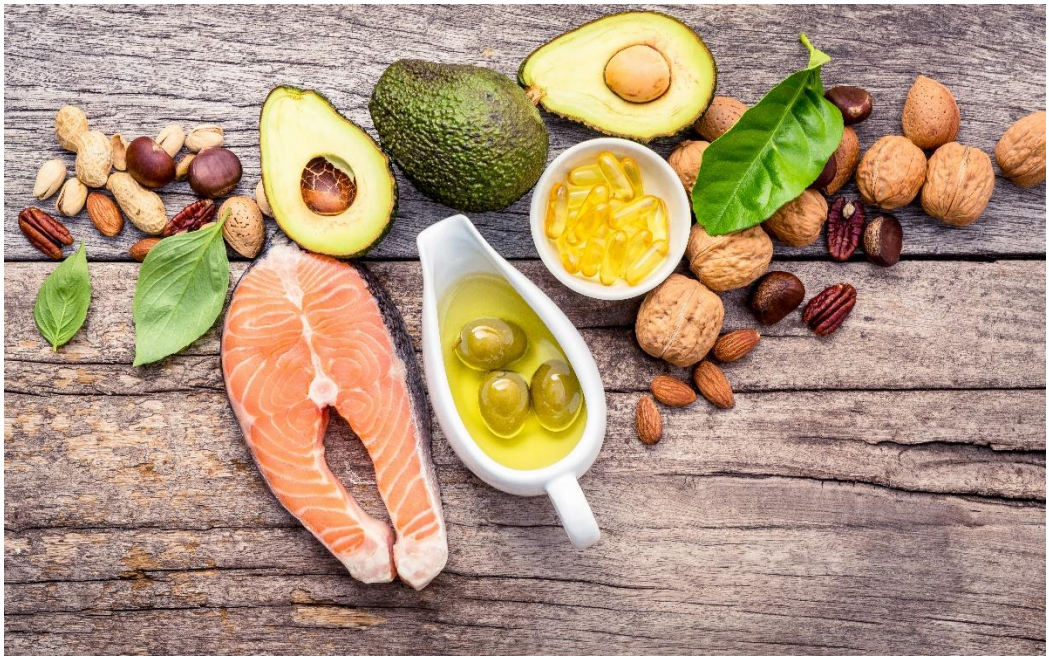


Fig. 12: Alimentos ricos em lipídios.

Glicerídeos

São os óleos e as gorduras e atuam como reservas de energia, principalmente em animais. Os óleos são glicerídeos líquidos em temperatura ambiente (20°C) e as gorduras são sólidas à mesma temperatura. São formados por um álcool chamado glicerol, ligado a ácidos graxos, que podem formar longas cadeias carbônicas responsáveis pelo caráter apolar, ou seja, hidrofóbico dessas moléculas.

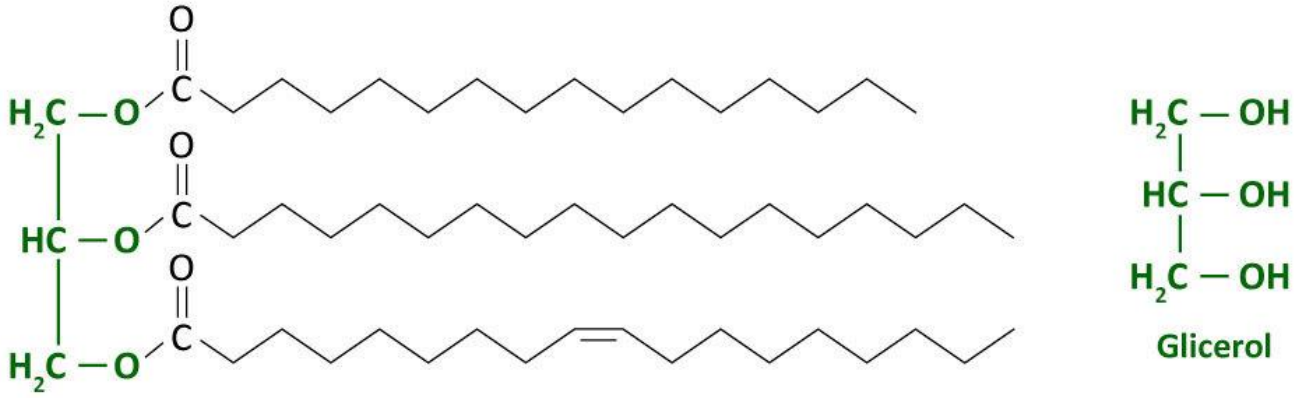


Fig. 13: Representação gráfica de um triglicerídeo. Em cinza o glicerol e em laranja os três ácidos graxos.

As cadeias carbônicas dos ácidos graxos é que definem o grau de fluidez de um glicerídeo. Se as ligações entre os seus carbonos forem todas simples, dizemos que ele é de cadeia **saturada**, que toma configuração espacial linear e contribui para o empacotamento das moléculas. Cadeias de ácidos graxos com ligações duplas entre seus carbonos são chamadas de **insaturadas** e isso ocasiona dobras nessas moléculas diminuindo o seu grau de empacotamento. Os glicerídeos de origem animal normalmente apresentam mais ácidos graxos de cadeia saturada, o que faz com que sejam sólidos à temperatura ambiente (gorduras), como por exemplo a manteiga. Já os glicerídeos de origem vegetal apresentam mais ácidos graxos de cadeia insaturada, o que faz com que sejam líquidos à temperatura ambiente (óleos), como por exemplo o azeite de oliva.

Existe um motivo para as reservas de energia animais serem principalmente lipídicas enquanto que as vegetais são principalmente formadas por amido. O que acontece é que a gordura consegue armazenar mais do que o dobro de energia por unidade de volume do que os carboidratos. Assim, para organismos que se locomovem ativamente, a gordura mostra-se mais vantajosa em termos de relação volume/energia fornecida do que os carboidratos. Resumindo, se fôssemos carregar a mesma quantidade de energia armazenada em carboidratos, teríamos que ter mais do que o dobro de volume em reservas energéticas.

Fosfolipídeos

Os fosfolipídeos assemelham-se aos triglicerídeos, mas no lugar de um dos ácidos graxos há um composto contendo fosfato. Esse fosfato apresenta carga elétrica negativa, ou seja, é polar. Por outro lado, os 2 ácidos graxos são apolares. Isso fornece uma característica muito importante aos fosfolipídeos pois eles apresentam uma “cabeça” polar e duas “caudas” apolares. As “cabeças” são hidrofílicas, ou seja, atraem moléculas de água. As caudas, por sua vez, são hidrofóbicas e repelem moléculas de água. Devido a essa natureza em que uma parte da molécula é polar e outra apolar, os fosfolipídeos são chamados de moléculas **anfipáticas** ou **anfifílicas**. Quando colocados na água, eles assumem uma configuração de **bicamada** onde as regiões polares estão em contato com a água e as regiões apolares não.

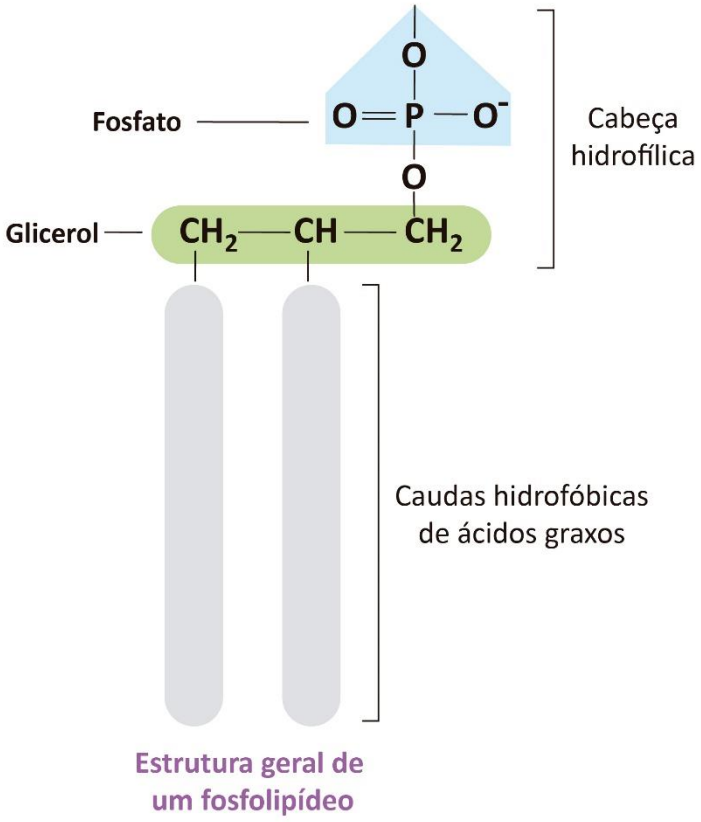


Fig. 14: Estrutura química de um fosfolipídeo e a maneira como eles se arranjam em meio aquoso.

Essa propriedade estrutural dos fosfolipídeos é de grande importância para a estrutura e a fisiologia da membrana plasmática, da qual eles são os principais componentes. Falaremos sobre a membrana mais à frente nessa aula.

Esteroides

Muitas pessoas, ao ouvir falar de esteroides, lembram logo de anabolizantes, que são produtos utilizados com o objetivo de ganhar massa muscular. Realmente os anabolizantes esteroides são produzidos a partir de **hormônios sexuais** sintéticos. Isso ocorre justamente porque esse grupo de lipídeos é utilizado na produção de hormônios como a testosterona. Além disso, o **colesterol** é um esteroide. Apesar de sua má fama, ele é importante componente da membrana plasmática animal e, além de ser usado na síntese dos hormônios sexuais, também forma os **sais biliares**, que auxiliam na digestão dos lipídeos e participa na composição da **vitamina D**, através de um de seus derivados. Falaremos mais sobre o colesterol e os problemas associados ao seu consumo excessivo quando estudarmos o sistema circulatório humano.

Ceras

As ceras são moléculas altamente hidrofóbicas devido à sua natureza apolar. São formadas por um ácido graxo de longa cadeia saturada ligado a um álcool também de longa cadeia saturada. De aparência brilhosa,

têm função impermeabilizante em organismos como plantas e cobrem as penas de aves aquáticas para evitar que elas se molhem. O brilho do cabelo humano também é resultado da cera produzida em células do couro cabeludo. Os favos que as abelhas produzem nas colmeias também são produzidos a partir das ceras.



Fig. 15: Os favos das colmeias são produzidos a partir de ceras de abelhas.

Proteínas

As proteínas constituem o principal componente **estrutural** dos seres vivos. Por isso é que elas somente serão utilizadas como fonte de energia após o esgotamento de todas as outras reservas, como o glicogênio e os lipídeos, no caso dos animais. Além da função estrutural, muitas proteínas possuem função **enzimática**, **hormonal** e ainda como moléculas de defesa no sistema imunológico de animais chamadas **anticorpos**.

São formadas por unidades básicas chamadas **aminoácidos**, que na natureza ocorrem em 20 tipos. Os aminoácidos possuem, em sua composição química, um carbono central chamado carbono α (alfa) ligado a um grupo amino ($-NH_2$), a um grupo carboxila (-COOH), a um átomo de hidrogênio (H) e a um radical variável R.

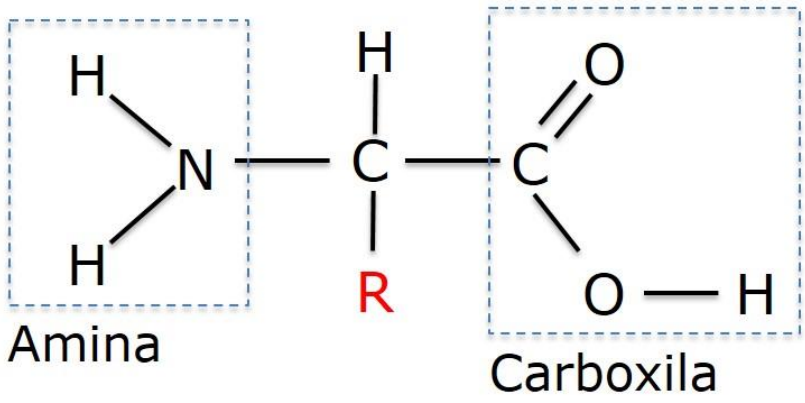


Fig. 16: Estrutura de um aminoácido.

Os vinte tipos de aminoácidos, portanto, só diferem entre si pelo radical que pode, por exemplo, ser um simples átomo de hidrogênio, como no aminoácido glicina. Os outros 19 aminoácidos são: arginina, histidina, lisina, ácido aspártico, ácido glutâmico, serina, treonina, asparagina, glutamina, tirosina, cisteína, prolina, alanina, isoleucina, leucina, metionina, fenilalanina, triptofano e valina.

As plantas são capazes de produzir todos os aminoácidos que necessitam utilizando os nitratos fornecidos pelas bactérias nitrificantes que atuam no ciclo do nitrogênio, como vimos anteriormente. Já os animais, conseguem sintetizar apenas alguns tipos de aminoácidos, sendo que os demais precisam ser obtidos através da alimentação. Os aminoácidos que o ser humano não consegue sintetizar sozinho são chamados **essenciais** e os outros são chamados **naturais.**

Ligação Peptídica

Os **peptídeos** são formados pelas ligações entre os aminoácidos. Dois aminoácidos ligados formam um **dipeptídeo,** três formam um **tripeptídeo**, muitos formam um **polipeptídeo**. As proteínas são formadas por longas cadeias polipeptídicas. A ligação que ocorre entre os aminoácidos é sempre **entre a carboxila de um e o grupo amino do vizinho**. Nessa reação ocorre a liberação de uma molécula de água.

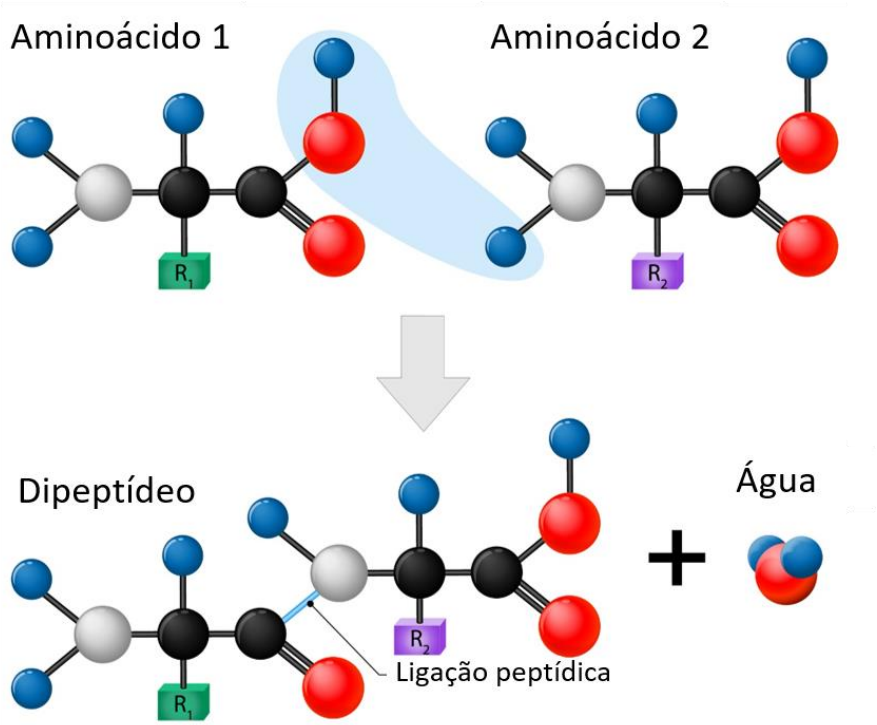


Fig. 17: Ligação peptídica. A repetição dessa reação liga muitos aminoácidos em um polipeptídeo. (Obs: Os aminoácidos da imagem estão na forma ionizada)

Estrutura das Proteínas

Estrutura primária: Corresponde à sequência de aminoácidos. Os tipos de aminoácidos e a sua ordem é que vão determinar as diferenças entre as proteínas. Além disso, a estrutura primária influencia diretamente na forma da proteína e, consequentemente, na sua função.

Estrutura secundária: A espiralização ou o pregueamento das cadeias polipeptídicas dão origem à estrutura secundária das proteínas. Na espiralização a cadeia forma uma estrutura que parece um fio de telefone. Essas interações dependem da formação de pontes de hidrogênio entre diferentes partes das moléculas de proteína.

Estrutura terciária: É determinada pelas dobras e pela curvatura que a estrutura secundária sofre. Isso gera uma estrutura tridimensional que é específica para cada proteína e determina a sua função.

Estrutura quaternária: Existem proteínas que apresentam não só uma cadeia polipeptídica, mas duas ou mais, formando subunidades. Cada subunidade tem sua própria estrutura terciária. Como exemplo disso temos a hemoglobina que é formada por 4 subunidades e a insulina que é formada por 2 subunidades.

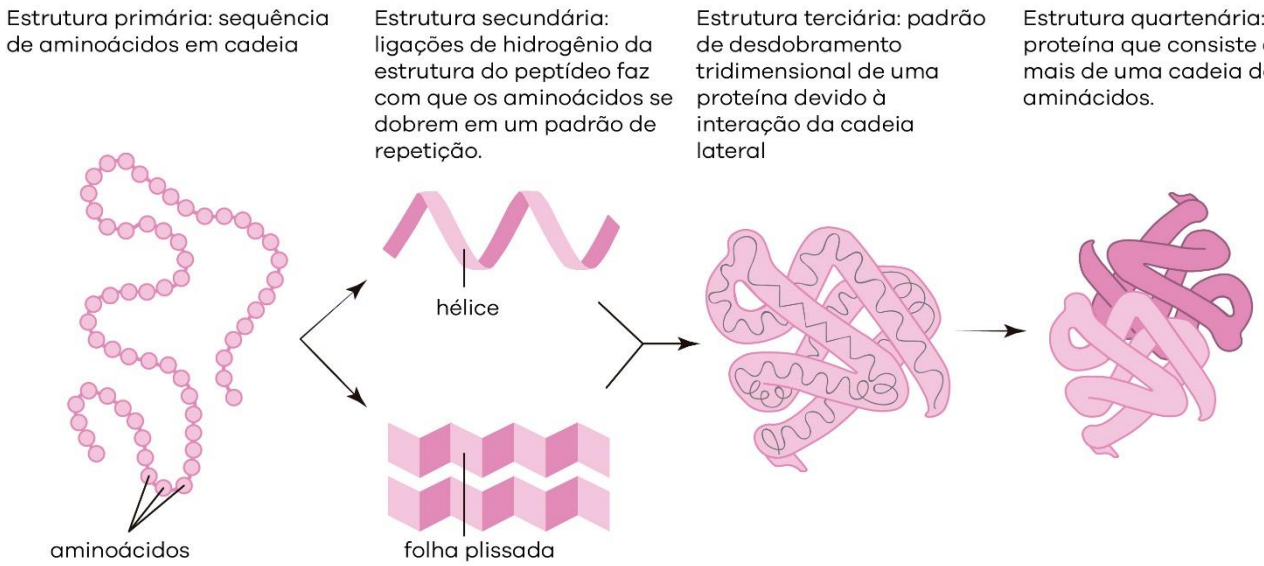


Fig. 18: Níveis de estruturação das proteínas.

Desnaturação das Proteínas

Existem situações em que as proteínas podem ter sua estrutura terciária alterada, modificando sua forma e, por consequência, sua função. Quando isso acontece, dizemos que elas foram **desnaturadas**. A desnaturação de uma proteína pode acontecer por alguns fatores como:

- Aumento da temperatura
- Alterações no pH
- Substâncias capazes de alterar a polaridade do meio

Na maioria das vezes, a desnaturação é um processo irreversível, como quando fritamos um ovo e, por isso, a albumina (proteína presente na clara do ovo) é desnaturada pela ação da temperatura. Pelo mesmo raciocínio, doenças que provoquem febres muito altas podem ser fatais, pois podem provocar a desnaturação de proteínas presentes no organismo.

Em alguns casos, no entanto, uma proteína desnaturada pode sofrer a **renaturação** e recuperar suas propriedades. Isso acontece, normalmente, quando a desnaturação foi causada por alguma outra substância que é então retirada do meio e possibilita que a proteína retorne à sua forma original.

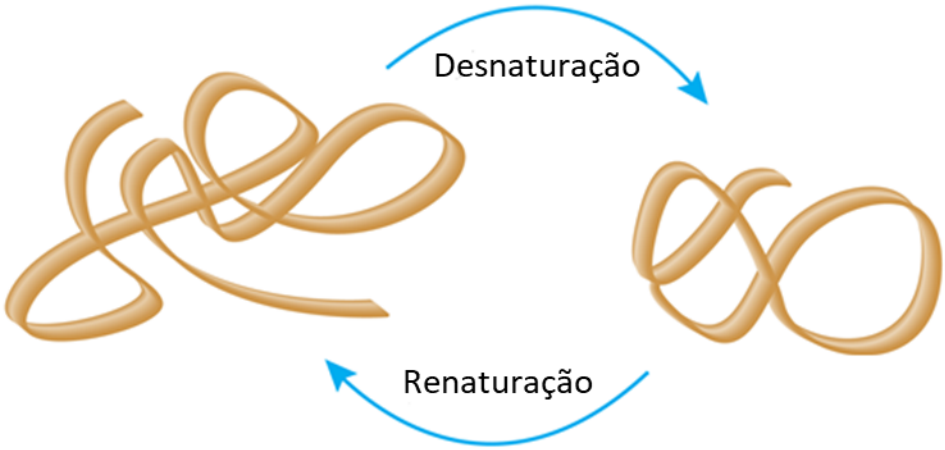


Fig. 19: Esquema mostrando a desnaturação e a renaturação de uma proteína.

Ácidos Nucleicos

Os **ácidos nucleicos** são um grupo de substâncias responsáveis pela codificação, transmissão e expressão das informações para a formação e o funcionamento de um organismo. Eles formam, portanto o material genético, presente em todos os seres vivos.

As duas moléculas que compõem os ácidos nucleicos são:

- **DNA**: ácido desoxirribonucleico
- **RNA**: ácido ribonucleico

Ambos são polímeros de unidades chamadas **nucleotídeos** e é justamente na composição química deles que o DNA se diferencia do RNA.

Um nucleotídeo é composto por uma **base nitrogenada**, um **fosfato** e uma **pentose**.

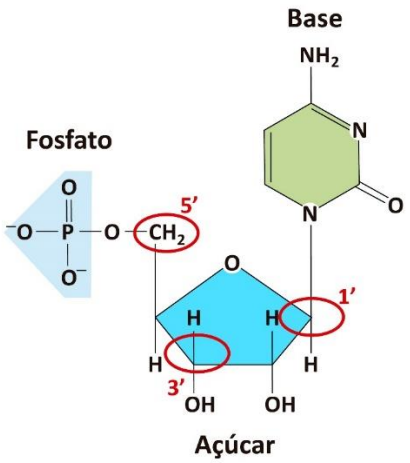


Fig. 20: Estrutura de um nucleotídeo

O que diferencia o DNA do RNA é o tipo de pentose presente (desoxirribose no DNA e ribose no RNA) e os tipos de bases nitrogenadas que formam seus nucleotídeos. Lembre-se que uma pentose é um monossacarídeo de 5 carbonos.

As bases nitrogenadas citosina (C), adenina (A) e guanina (G) são comuns tanto ao DNA quanto ao RNA. Já a timina (T) só aparece no DNA e é substituída pela uracila (U) no RNA.

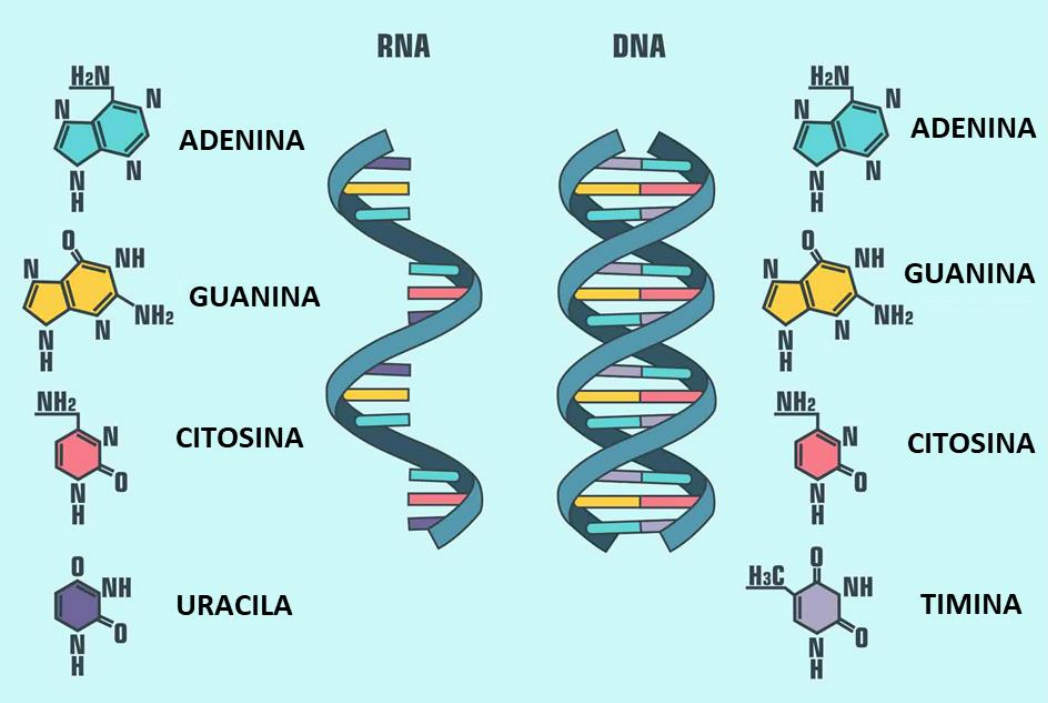


Fig. 21: Diferenças entre o RNA e o DNA

Na figura 20 é possível ver que 2 carbonos da pentose estão numerados: o carbono 3' e o carbono 5'. É justamente por intermédio deles que os nucleotídeos adjacentes vão se ligar, utilizando para isso os fosfatos. Cada fosfato se liga a um carbono 3' de um nucleotídeo e ao carbono 5' do nucleotídeo adjacente, por ligações do tipo fosfodiéster.

DNA

É no ácido desoxirribonucleico (ADN em português) que estão armazenadas todas as informações genéticas de um organismo. Além das características já citadas acima, é importante frisar que o DNA se organiza em uma fita dupla de nucleotídeos. Os nucleotídeos dessas fitas opostas apresentam **complementariedade** uns com os outros, o que determina os padrões de pareamento entre as fitas.

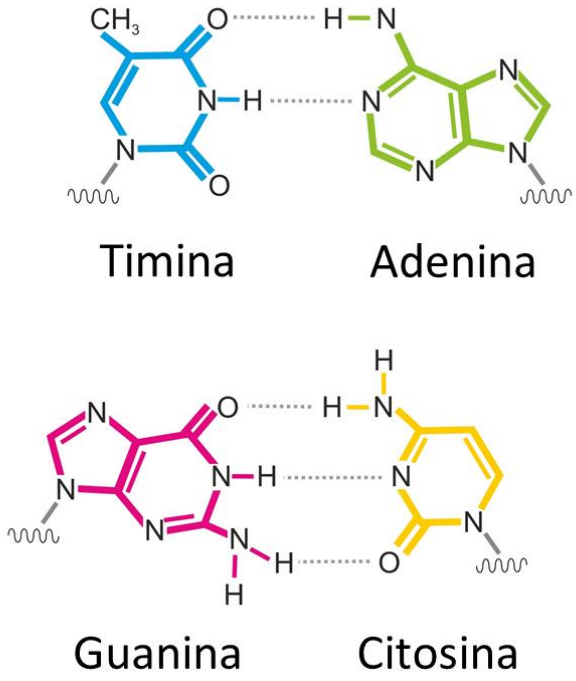


Fig. 22: Padrão de pareamento entre as bases nitrogenadas do DNA.

As fitas complementares do DNA apresentam orientação **antiparalela**, pois os terminais 3’ e 5’ de cada uma estão invertidos, conforme a figura abaixo:

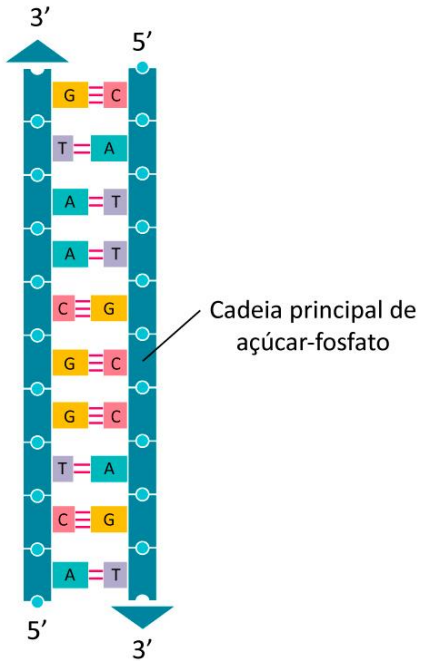


Fig. 23: Orientação antiparalela do DNA.

É possível ver também, na figura acima, que o pareamento entre os nucleotídeos das fitas complementares é feito por pontes de hidrogênio. Podemos comparar, assim, a estrutura do DNA como a de uma escada onde os degraus são formados pelas bases nitrogenadas e os corrimões são formados pelas pentoses e pelos fosfatos.

Essa dupla fita apresenta-se espiralada formando a característica dupla hélice familiar a todos, conforme a figura abaixo.

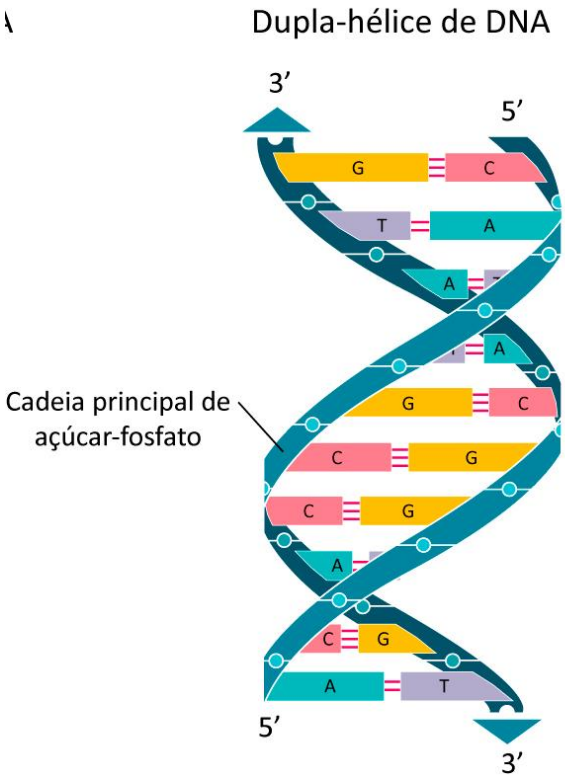


Fig. 24: Dupla hélice do DNA, mostrando ainda o pareamento entre as fitas complementares. É possível também visualizar a orientação anti-paralela das fitas complementares.

RNA

O RNA é um ácido nucleico que se apresenta, normalmente como uma fita simples em espiral. Possui 3 tipos principais, cada um com suas respectivas funções:

- RNA_m – mensageiro: é ele que leva as informações contidas nos genes que estão no DNA para que as respectivas proteínas sejam produzidas.
- RNA_t – transportador: responsável por transportar os aminoácidos específicos durante a síntese de proteínas.
- RNA_r – ribossomal: forma a estrutura dos ribossomos.

É importante lembrar que o RNA não possui nucleotídeos contendo timina. A uracila aparece em seu lugar.

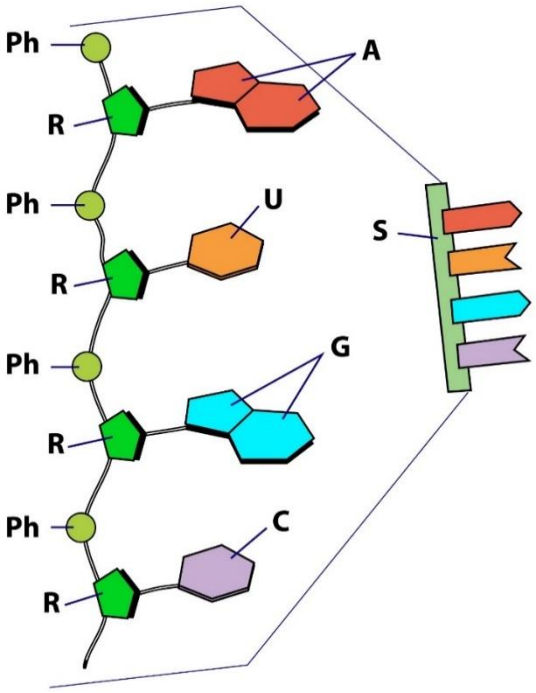


Fig. 25: Estrutura do RNA, mostrando a presença da uracila (U) no lugar da timina.

Vitaminas

Vitaminas são substâncias que controlam várias atividades das células e funções do corpo. São necessárias em pequenas quantidades e podem ser obtidas através de uma alimentação equilibrada e diversificada. Atuam em conjunto com as enzimas e pequena parte delas é eliminada pela urina ou destruída pelas células. Quando uma pessoa não ingere quantidades adequadas desses nutrientes, ele desenvolve as **avitaminoses**.

De acordo com suas características químicas, existem dois grupos de vitaminas: as **lipossolúveis**, que dissolvem-se bem em lipídeos e, por isso, serão encontradas em alimentos que possuem esse tipo de compostos; e as **hidrossolúveis**, que se dissolvem na água. Abaixo segue um quadro com as vitaminas, suas funções e as principais fontes na alimentação.

Natureza Química	Vitamina	Função	Fontes
Lipossolúveis	A	Atua sobre a pele, a retina dos olhos e as mucosas; aumenta a resistência aos agentes infecciosos.	Manteiga, leite, gema de ovo, fígado, espinafre, chicória, tomate, mamão, batata, cará, abóbora.
	D	Fixa o cálcio e o fósforo em dentes e ossos e é muito importante para	Óleo de fígado de peixes, leite,

		crianças, gestantes e mães que amamentam.	manteiga, gema de ovo.
	E	Antioxidante; favorece o metabolismo muscular e auxilia a fertilidade.	Germe de trigo, nozes, carnes, amendoim, óleo, gema de ovo.
	K	Essencial para que o organismo produza protombrina, uma substância indispensável para a coagulação do sangue.	Fígado, verduras, ovo.
Hidrossolúveis	B1 ou tiamina	Auxilia no metabolismo dos carboidratos; favorece a absorção de oxigênio pelo cérebro; equilibra o sistema nervoso e assegura o crescimento normal	Carne de porco, cereais integrais, nozes, lentilha, soja, gema de ovo
	B2 ou riboflavina	Conserva os tecidos, principalmente os do globo ocular	Fígado, rim, lêvedo de cerveja, espinafre, berinjela
	B6 ou piridoxina	Permite a assimilação das proteínas e das gorduras	Carnes de boi e de porco, fígado, cereais integrais, batata, banana
	B12 ou cobalamina	Colabora na formação dos glóbulos vermelhos e na síntese do ácido nucléico	Fígado e rim de boi, ostra, ovo, peixe, aveia
	C ou ácido ascórbico	Conserva os vasos sangüíneos e os tecidos; ajuda na absorção do ferro; aumenta a resistência a infecções; favorece a cicatrização e o crescimento normal dos ossos	Limão, laranja, abacaxi, mamão, goiaba, caju, alface, agrião, tomate, cenoura, pimentão, nabo, espinafre
	H ou biotina	Funciona no metabolismo das proteínas e dos carboidratos	Fígado e rim de boi, gema de ovo, batata, banana, amendoim
	Ácido fólico	Atua na formação dos glóbulos vermelhos	Carnes, fígado, leguminosas, vegetais de folhas escuras, banana, melão
	B3, PP ou niacina (ácido nicotínico)	Possibilita o metabolismo das gorduras e carboidratos	Lêvedo, fígado, rim, coração, ovo, cereais integrais
	B5 ou Ácido pantotênico	Auxilia o metabolismo em geral	Fígado, rim, carnes, gema de ovo,

			brócolis, trigo integral, batata
	Ácido paramino-benzóico	Estimula o crescimento dos cabelos	Carnes, fígado, leguminosas, vegetais de folhas escuras
	B7 ou Colina	Auxilia no crescimento	Gema de ovo, soja, miolo, fígado, rim
	Inositol	Age no metabolismo do colesterol	Existe em todas as células animais e vegetais

Principais Avitaminoses

Beribéri: É causada pela deficiência de vitamina B1 (tiamina). Seus sintomas são falta de apetite, fraqueza, irritabilidade, câimbras musculares, palpitações cardíacas, mal-estar geral, prisão de ventre, problemas de memória, retenção de líquidos e inchaço nas pernas. O tratamento do beribéri consiste na administração de vitamina B1, não traz malefícios quando consumida em quantidades elevadas, sendo seu excesso eliminado pela urina. A deficiência de vitamina B1 apesar de facilmente tratável pode levar ao óbito.

Escorbuto: É causada pela deficiência de vitamina C durante um período prolongado. Seus sintomas são fraqueza, anemia e gengivite. É mais comum em idosos desnutridos e alcoólatras crônicos. Seu tratamento é feito pelo aumento da ingestão de frutas cítricas e vegetais ricos nessa vitamina, ou pelo consumo de suplementos de vitamina C.

Xeroftalmia: É causada pela deficiência na ingestão de vitamina A (retinol). O doente apresenta olhos secos, com alterações na produção de lágrimas, secura da pele, da córnea, das conjuntivas e o aparecimento de pequenas manchas brancas na escletótica. Associado à xeroftalmia, o primeiro sintoma característico da deficiência de vitamina A é a cegueira noturna, que consiste na dificuldade para enxergar em ambientes com pouca luz, como durante a noite. Seu tratamento é feito pelo consumo de alimentos ricos em vitamina A e por suplementos dessa vitamina.

Raquitismo: O raquitismo é causado pela baixa disponibilidade de vitamina D no organismo. Na maioria das vezes sua causa é a baixa ingestão dos precursores dessa vitamina nos alimentos. No entanto, a falta de exposição à luz solar também pode levar ao raquitismo, uma vez que a luz é necessária para converter os precursores da vitamina D presentes nos alimentos em vitamina D ativada. Como a vitamina D controla como o corpo absorve o cálcio, sua falta leva ao amolecimento e enfraquecimento dos ossos. Seu tratamento consiste em aumentar a ingestão da vitamina e aumentar a exposição ao sol, sem exageros.

INTRODUÇÃO À CITOLOGIA

Origem e Evolução da Célula

Como vimos na anteriormente, os primeiros seres vivos surgiram há mais de 3 bilhões de anos, quando as condições primitivas do planeta permitiram que a matéria inorgânica se organizasse de forma cada vez mais complexa para dar origem às primeiras células. Os coacervados, que seriam um passo anterior ao surgimento da célula, já possuíam uma característica determinante para qualquer ser vivo: a individualização do meio interno em relação ao meio externo. Com a incorporação de uma molécula capaz de realizar cópias de si mesma e a partir de processos metabólicos simples capazes de disponibilizar energia para essa replicação, foi possível que as primeiras células surgissem nos oceanos primitivos.

Assim, as primeiras células eram muito simples, contendo material genético muito provavelmente feito de **RNA e sem organelas membranosas**. Eram organismos **procariontes** e existem duas hipóteses com relação ao seu metabolismo: a hipótese heterotrófica e a hipótese autotrófica. De acordo com a primeira, os primeiros organismos precisariam buscar alimento já pronto no ambiente. O ponto contra essa hipótese é que os ecossistemas não seriam sustentáveis sem organismos autotróficos para produzir matéria orgânica e o alimento se esgotaria rapidamente. De acordo com a hipótese autotrófica, os primeiros organismos seriam capazes de realizar algum processo metabólico para a produção de matéria orgânica, mas sem auxílio da luz, à semelhança do que temos atualmente nos organismos quimiossintetizantes. O ponto contra essa hipótese é que as vias metabólicas para os processos de fotossíntese ou quimiossíntese são muito complexas para terem se originado primeiro. Ainda não há um consenso na comunidade científica sobre qual seria a hipótese correta, mas é importante conhecer as duas. O que se sabe é que não havia gás oxigênio disponível na atmosfera e, por isso, os primeiros organismos eram anaeróbicos. A **glicólise**, processo de quebra da glicose, com liberação de energia, deve ter sido por muito tempo a principal forma de obtenção de ATP.

Com o aumento no tamanho das células, é possível que algumas delas tenham desenvolvido dobras em suas membranas plasmáticas, possibilitando o aumento da superfície de contato com o meio externo e facilitando as trocas de substâncias e reações metabólicas. Essas dobras ou invaginações provavelmente deram origem ao **sistema de endomembranas** característico das células **eucarióticas**.

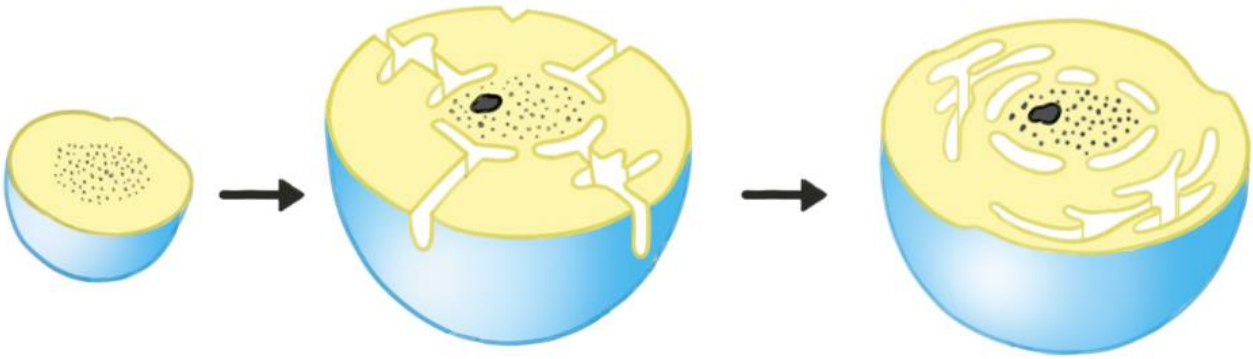


Fig. 26: Surgimento da célula eucariótica a partir de um ancestral procarionte.

Com o surgimento de bactérias fotossintetizantes, estas passaram a liberar grandes quantidades de gás oxigênio na atmosfera. Isso possibilitou o surgimento da **respiração aeróbica**, muito mais eficiente na produção de energia para as células do que processos que não usam gás oxigênio como a **fermentação**. Por outro lado, isso também provocou a morte de grande quantidade de células intolerantes ao gás oxigênio.

Em algum momento, bactérias capazes de realizar respiração aeróbica foram **fagocitadas** por células eucariotas primitivas, mas não foram digeridas. Passaram, no entanto, a viver em **simbiose** dentro das células que as fagocitaram. Essas bactérias aeróbicas deram origem então às **mitocôndrias** das células eucarióticas, organelas responsáveis pela respiração celular. Algumas dessas células sofreram ainda outro evento de **endossimbiose** ao incorporarem uma bactéria capaz de realizar fotossíntese que passou também a viver no seu interior.

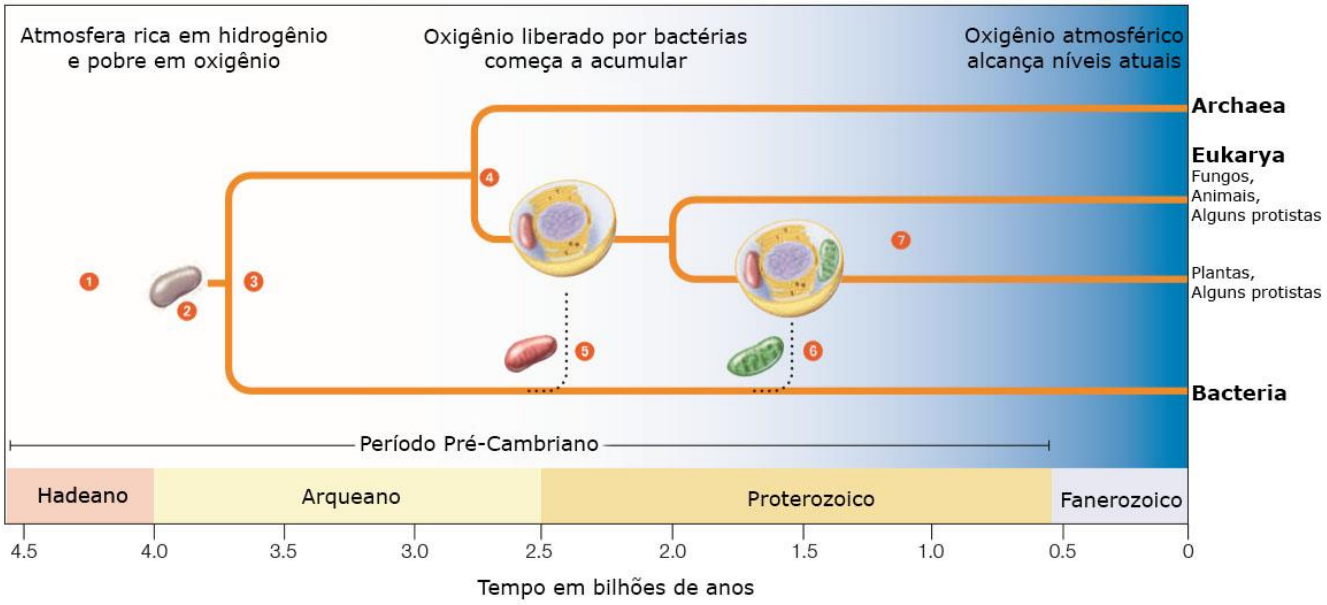


Fig. 27: Sequência de eventos que levaram à origem das principais linhagens de seres vivos atuais.

O esquema acima é um resumo dos acontecimentos que levaram à diversificação dos grandes grupos de seres vivos atuais:

1. Primeiras protocélulas se formam nos oceanos.
2. O ancestral procarionte unicelular de todos os seres atuais surge.
3. Separação entre Bacteria e Archaea.
4. O domínio Eukarya se separa de Archaea.
5. Bactérias aeróbicas entram em células eucarióticas primitivas e dão origem às mitocôndrias.
6. Bactérias fotossintetizantes entram em células eucarióticas primitivas e dão origem aos cloroplastos.
7. A multicelularidade surgiu independentemente em diferentes linhagens eucarióticas.

Uma Visão Geral das Células Atuais

A célula é considerada a unidade morfofisiológica dos seres vivos e está presente em todos os organismos (com exceção dos vírus, caso sejam considerados seres vivos).

Os seres vivos apresentam dois tipos básicos de células: a **procariótica** ou (procariota) e a **eucariótica** ou (eucariota). Os organismos procariontes são unicelulares (com apenas uma célula), representados pelas bactérias e árqueas. Já os eucariontes podem ser unicelulares ou pluricelulares (com mais de uma célula) e incluem os protoctistas, os fungos, as plantas e os animais.

Estudaremos, em outras aulas, as características de cada grupo de organismos citados. Pra já, vamos ver as diferenças entre as células procarióticas e as eucarióticas.

	Carioteca	Material genético	Organelas membranosas	Citoesqueleto
Procariontes	Ausente	Disperso no citoplasma	Ausentes	Ausente
Eucariontes	Presente	Armazenado no núcleo	Presentes	Presente

Todas as células possuem **membrana plasmática** e **citoplasma**. Todas as células possuem, eu seu citoplasma, organelas chamadas **ribossomos**, que são responsáveis pela síntese de proteínas. Apenas as células eucarióticas possuem **núcleo** delimitado por sua membrana chamada **carioteca**.

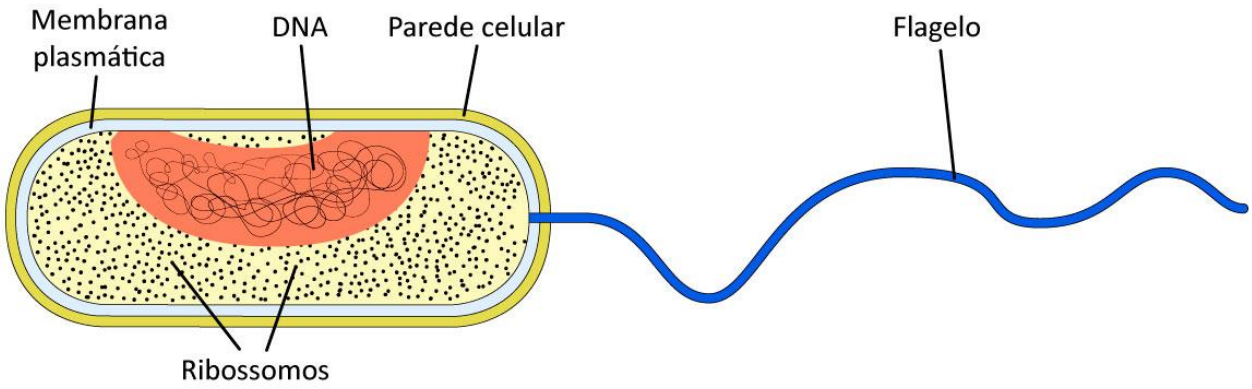


Fig. 28: Uma visão geral da célula procariótica.

As células eucarióticas são, didaticamente, divididas em 2 tipos: as células animais e as células vegetais. Elas compartilham a maior parte de suas estruturas e organelas mas possuem algumas que são exclusivas de cada

tipo celular. Somente a célula animal possui **centríolos** e **lisossomos**, e somente a célula vegetal possui **parede celular**, **vacúolo** e **cloroplastos**, tendo estes últimos sido obtidos através do segundo processo endossimbiótico citado anteriormente nesta aula.

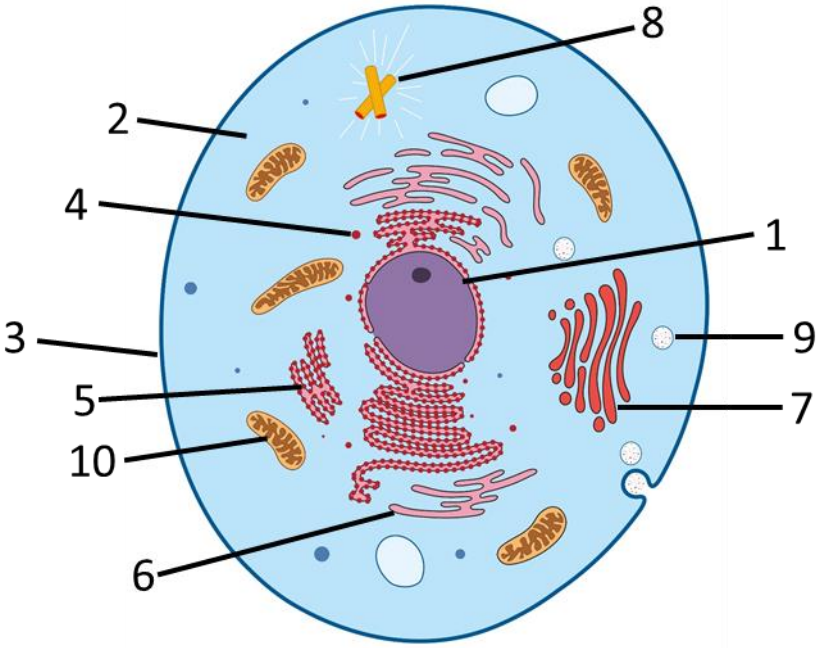


Fig. 29: Célula eucariota animal. 1 – núcleo, 2 – citoplasma, 3 – membrana plasmática, 4 – ribossomo, 5 – retículo endoplasmático rugoso, 6 – retículo endoplasmático liso, 7 – complexo de Golgi, 8 – centríolos, 9 – lisossomo, 10 – mitocôndria.

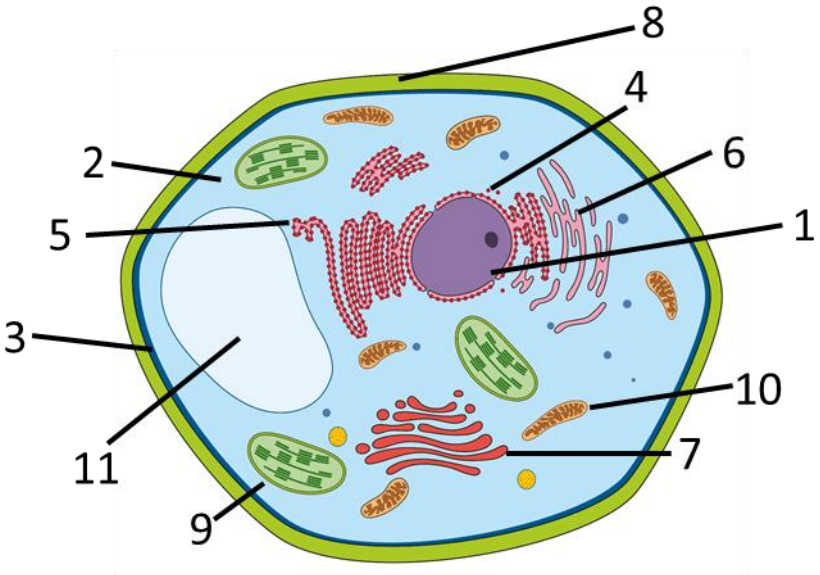


Fig. 30: Célula eucariota vegetal. 1 – núcleo, 2 – citoplasma, 3 – membrana plasmática, 4 – ribossomo, 5 – retículo endoplasmático rugoso, 6 – retículo endoplasmático liso, 7 – complexo de Golgi, 8 – parede celular, 9 – cloroplasto, 10 – mitocôndria, 11 – vacúolo.

Estudaremos, a seguir, cada estrutura e organela presentes nas imagens de maneira mais detalhada.

MEMBRANA PLASMÁTICA

A membrana plasmática está presente em todas as células de todos os organismos do nosso planeta. Podemos dizer que ela possui três funções muito importantes:

- Delimitar o conteúdo citoplasmático
- Regular o fluxo de entrada e saída de substâncias na célula
- Reconhecer e identificar outras células e substâncias

Essa estrutura permite, portanto, que o meio intracelular seja individualizado do meio extracelular. Essa é uma condição fundamental para o funcionamento de um organismo, pois possibilita que as células apresentem composição química diferenciada da matéria não-viva e fornece o meio necessário para que as reações metabólicas ocorram.

A Composição da Membrana Plasmática

A composição da membrana plasmática é, em sua maioria, formada por **fosfolipídeos**, que se organizam em uma bicamada. Lembre-se que os fosfolipídeos possuem natureza anfipática e, por isso, suas regiões hidrofílicas ficam voltadas tanto para fora quanto para o interior da célula, onde há água. Já suas caudas hidrofóbicas arranjam-se voltadas umas para as outras.

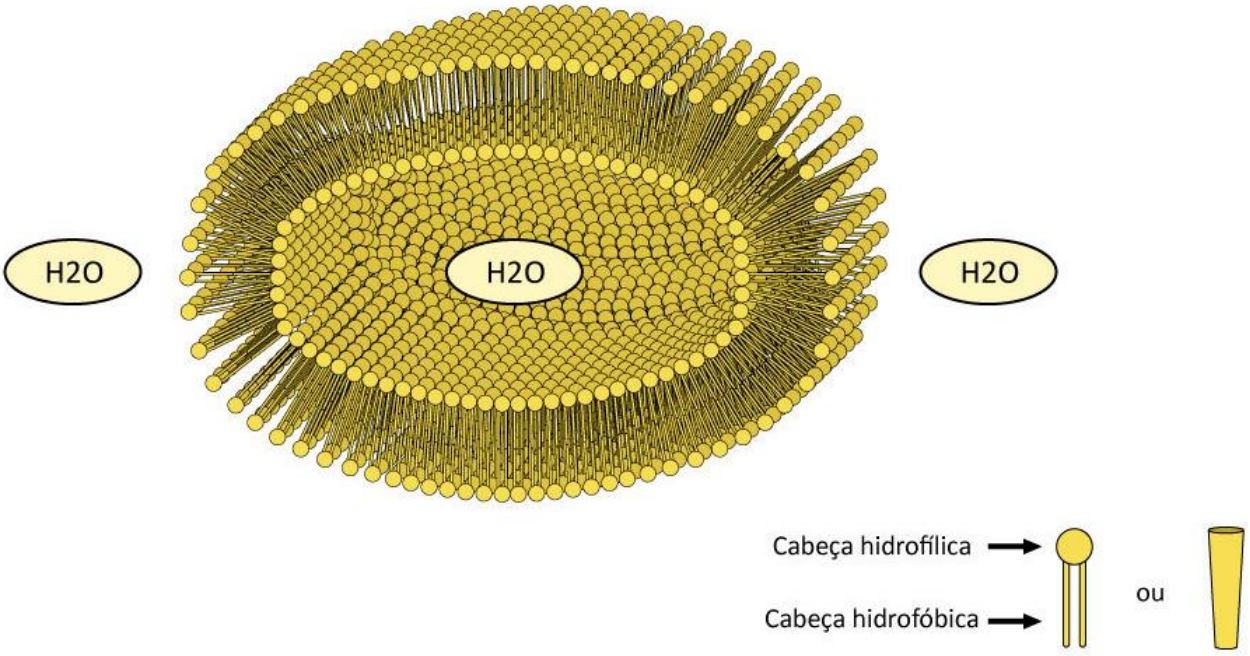


Fig. 31: Arranjo dos fosfolipídeos na membrana plasmática.

Intercaladas entre os fosfolipídeos aparecem **proteínas**, que podem ser **integrais**, caso atravessem a membrana de lado a lado, ou **periféricas**, que ocorrem ligadas a uma das extremidades das proteínas periféricas. Essas proteínas são capazes de se movimentar entre os fosfolipídeos como se formassem um mosaico de moléculas em um fluido. Por isso, esse modelo proposto para a membrana plasmática é chamado de **Mosaico-Fluido**. As proteínas de membrana podem desempenhar diferentes funções como:

- Atuam no transporte de algumas substâncias, formando canais;
- Atuam como enzimas catalisando reações químicas;
- Realizam a ancoragem de fibras do citoesqueleto;
- Em conjunto com glicídios, fazem o reconhecimento de substâncias e outras células.

As células animais possuem, na face externa de suas membranas plasmáticas, glicídios aderidos aos fosfolipídeos (menor quantidade) e às proteínas (maior quantidade), formando as glicoproteínas. O conjunto dessas moléculas é chamado **glicocálix** e atua no reconhecimento entre as células. Células cancerosas, por exemplo, podem apresentar danos no glicocálix impedindo que elas reconheçam outras células, o que faz com que elas se reproduzam indefinidamente, formando os tumores.

A fluidez da membrana plasmática depende do grau de saturação das caudas apolares dos fosfolipídeos. Quanto mais saturadas elas forem, mais compacta será a membrana e, consequentemente, menos fluida também. No caso das células animais, moléculas de colesterol também são capazes de aumentar a fluidez das membranas.

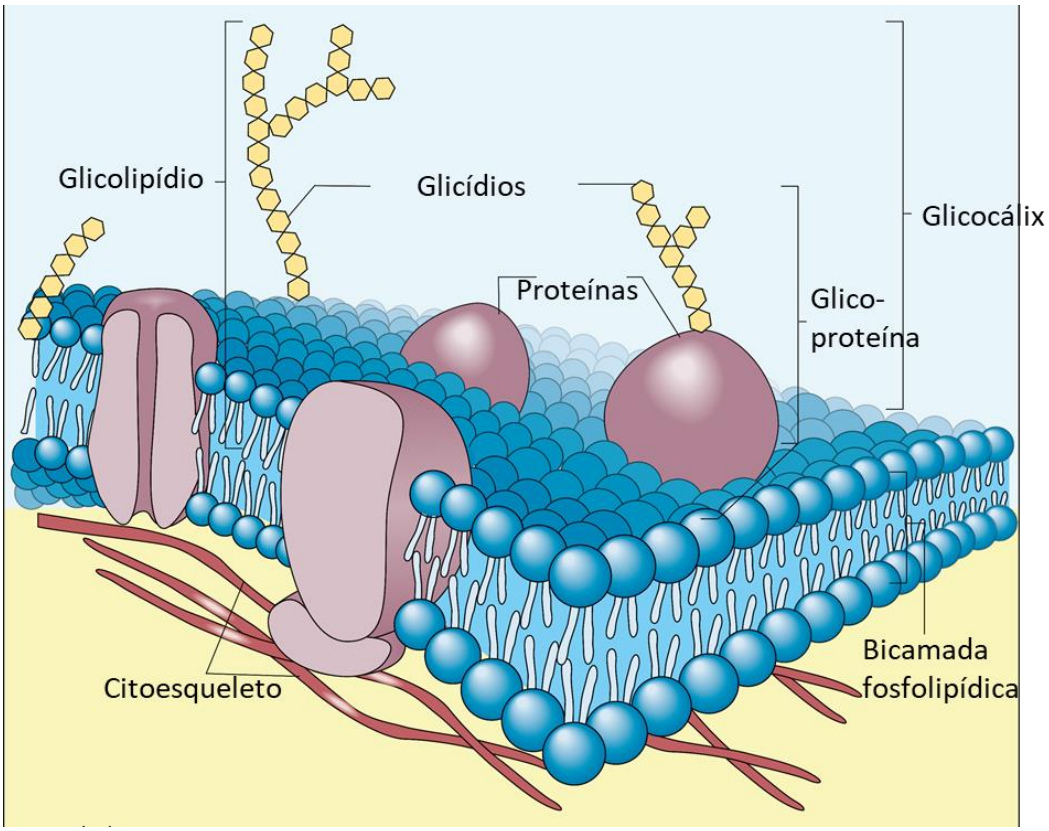


Fig. 32: Modelo do mosaico-fluido evidenciando a composição química da membrana plasmática.

O Transporte Através da Membrana Plasmática

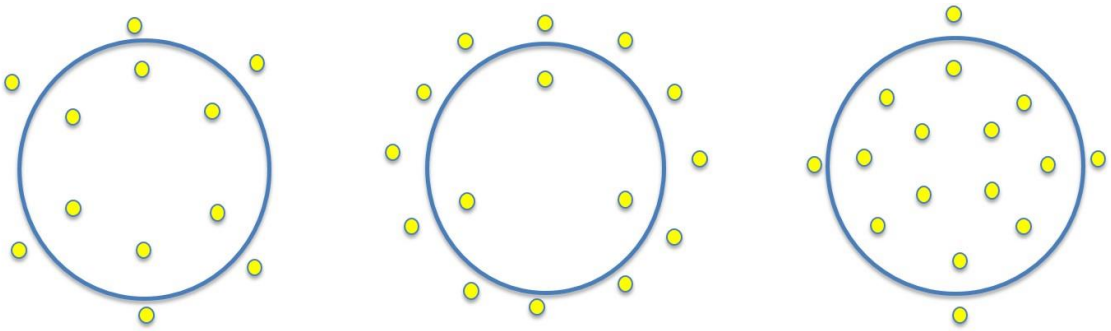
A propriedade mais importante da membrana plasmática é a chamada **Permeabilidade Seletiva**. Esse é o nome que se dá à capacidade da membrana de permitir a passagem de algumas substâncias e impedir ou dificultar a de outras. É dessa forma que ela regula o fluxo de moléculas entre o meio intracelular e o extracelular. Assim ela consegue manter o que é importante no seu interior, e eliminar no meio extracelular tudo aquilo que estiver em excesso ou for prejudicial ao seu funcionamento correto.

Antes de mais nada devemos lembrar que os líquidos que preenchem tanto o meio intracelular quanto o extracelular são **soluções**, ou seja, são compostos por um **solvente** (água) e pelos diversos **solutos** que são as substâncias dissolvidas.

Quando comparamos duas soluções de acordo com as suas concentrações de soluto usamos os termos:

- Solução hipertônica: significa “mais concentrada do que”
- Solução hipotônica: significa “menos concentrada do que”
- Soluções isotônicas: de igual concentração

Por exemplo: se uma célula estiver mais concentrada do que o meio extracelular, dizemos que a célula é hipertônica em relação ao meio ou que o meio é hipotônico em relação à célula. Observe o esquema abaixo. A membrana plasmática está em azul e o soluto está representado pelas bolinhas amarelas.



Célula e meio extracelular isotônicos

Célula hipotônica Meio extracelular hipertônico

Célula hipertônica Meio extracelular hipotônico

Observação: A concentração de uma solução é medida pela divisão entre a massa do soluto e o volume do solvente.

Existem dois tipos básicos de transporte de substâncias pela membrana:

- Transporte passivo: uma substância move-se de uma região onde está **mais** concentrada para outra onde está **menos** concentrada, **sem gasto de energia**. O transporte ocorre, portanto, **a favor do gradiente de concentração**.
- Transporte ativo: uma substância move-se de uma região onde está **menos** concentrada para outra onde está **mais** concentrada, **com gasto de energia na forma de ATP**. O transporte ocorre, portanto, **contra o gradiente de concentração**.

São três as modalidades do transporte passivo: **Difusão simples, Osmose e Difusão Facilitada**. Vamos ver esses tipos de transporte com mais detalhes.

Difusão Simples

Na difusão simples, ocorre o movimento de um **soluto** através da membrana plasmática sem gasto de energia, já que esse movimento é a favor do gradiente de concentração. Isso quer dizer que o soluto sai de onde ele está mais concentrado (solução hipertônica) para onde ele está menos concentrado (solução hipotônica). Esse movimento tende a equilibrar as concentrações das soluções.

Na difusão simples, o soluto passa entre os fosfolipídeos. Isso acontece porque são moléculas pequenas e apolares como por exemplo os gases oxigênio e dióxido de carbono.

Difusão Facilitada

A difusão facilitada também envolve o movimento de soluto a favor do gradiente de concentração e sem gasto de energia. Contudo, o que a diferencia da difusão simples é que nela as substâncias atravessam a membrana utilizando uma proteína integral que pode formar um canal ou um portão. Isso acontece com moléculas maiores e/ou polares como a glicose e certos íons.

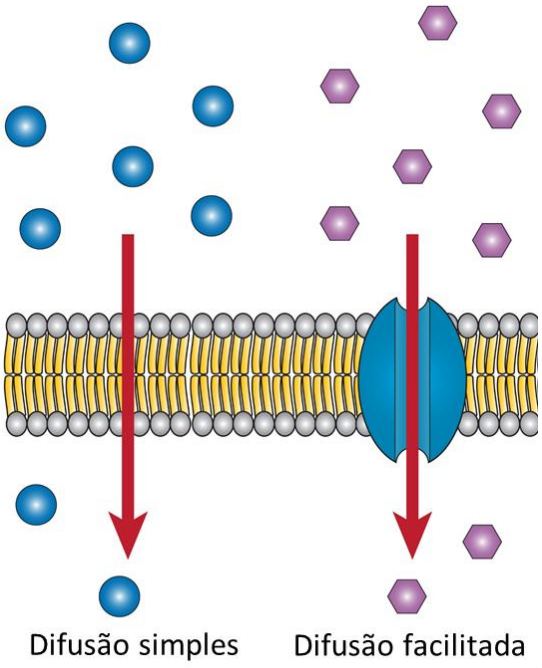


Fig. 33: Diferença entre a difusão simples e a difusão facilitada. Na difusão facilitada o soluto é transportado através de proteínas integrais.

Osmose

A osmose ocorre quando a membrana plasmática é pouco ou nada permeável a algum soluto e por isso quem vai ser transportado é na verdade o **solvente** (água). Esse tipo de transporte também não consome energia, e a água vai se movimentar a partir da solução hipotônica em direção à solução hipertônica. Isso acontece, pois a tendência é que as concentrações das soluções sejam equilibradas. Já que não é possível movimentar o soluto, o jeito é movimentar o solvente para diluir a solução em que o soluto está mais concentrado.

Vou usar um exemplo do cotidiano para facilitar o seu entendimento. Quando vamos colocar chocolate em pó no leite e sem querer colocamos demais, deixando assim a solução muito “forte” (mais concentrada), adicionamos mais leite para que ela fique mais “fraca” (menos concentrada).

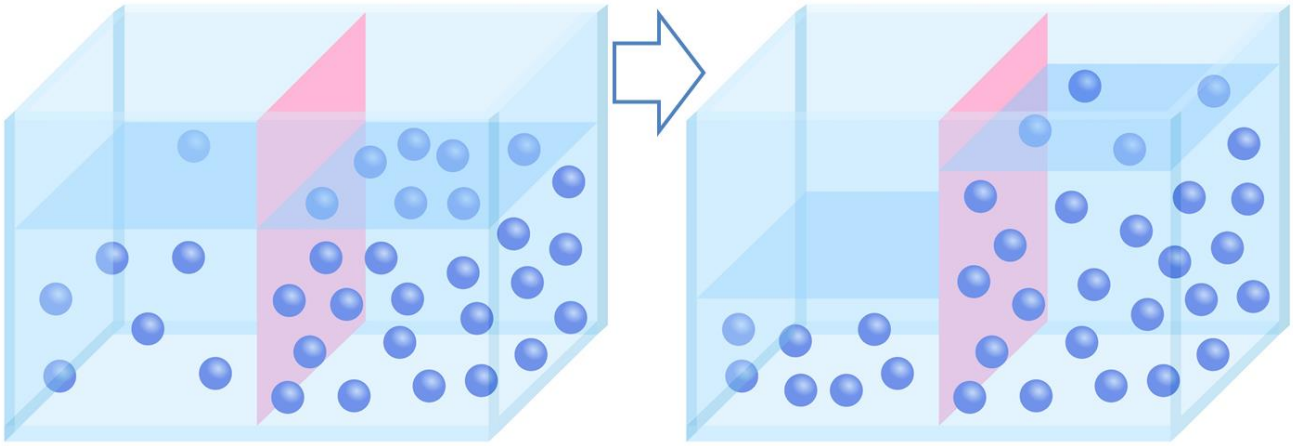


Fig. 34: Esquema representando o processo de osmose. A parede rosa representa uma membrana semipermeável, que permite a passagem apenas do solvente e não do soluto.

Assim, de acordo com a concentração do meio extracelular as células sofrerão diferentes efeitos da osmose, que podem inclusive leva-las à morte. As células animais, por exemplo, ficam em condições ideais quando a concentração do meio extracelular é isotônica à da célula. Quando colocadas em meio **hipertônico**, por outro lado, elas perdem água por osmose e ficam enrugadas em um fenômeno denominado **crenação**. Caso sejam colocadas em meio **hipotônico**, elas absorvem água por osmose e podem sofrer a chamada **plasmoptise**, que é rompimento da membrana plasmática devido ao excesso de água.

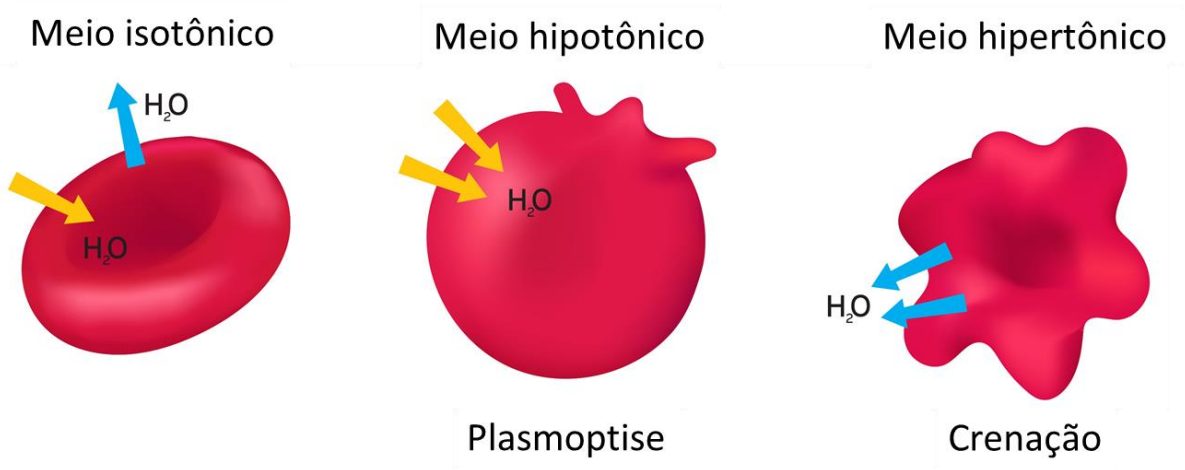


Fig. 35: Hemácias expostas a soluções com diferentes concentrações.

As células vegetais, por sua vez, possuem parede celular rígida, o que as impede de arrebentar quando colocadas em meio hipotônico. Nessa situação elas ficam **túrgidas**. Contudo, quando colocadas em meio hipertônico, a perda de água por osmose faz com que o citoplasma diminua de volume e a membrana plasmática descole da parede celular em vários pontos, fenômeno chamado de **plasmólise**.

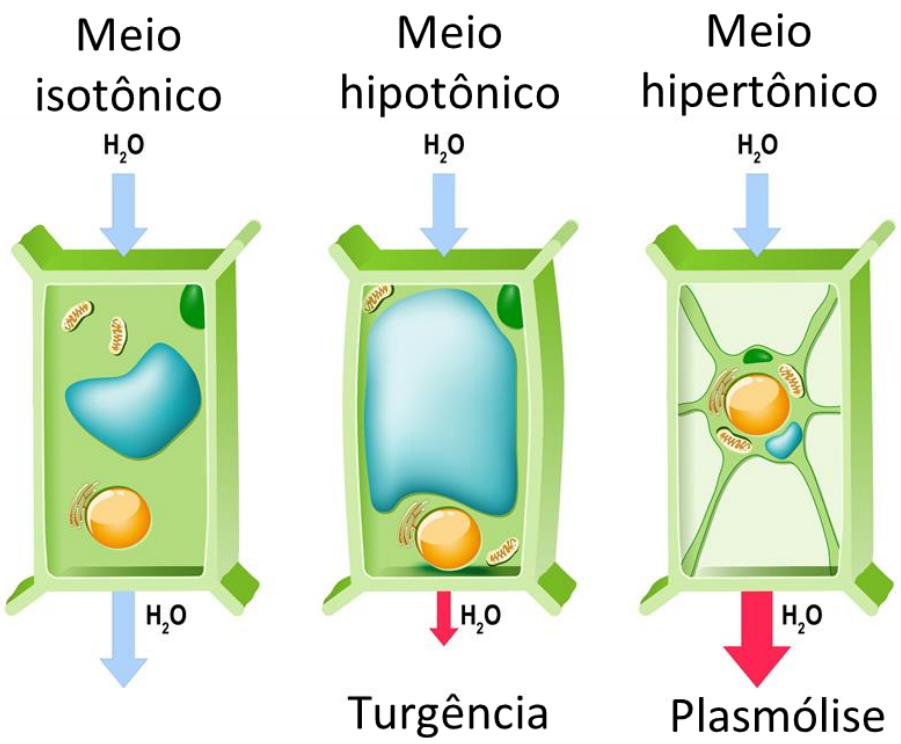


Fig. 36: Células vegetais expostas a soluções com diferentes concentrações.

Transporte Ativo

O transporte ativo é caracterizado pelo consumo de ATP (energia) para que ocorra o transporte de substâncias **contra o gradiente de concentração**. Isso permite que a célula conserve substâncias importantes em concentrações maiores do que as do meio extracelular e elimine substâncias prejudiciais. O transporte ativo, portanto, não leva ao equilíbrio das concentrações entre as soluções.

O exemplo mais comum de transporte ativo é a **bomba de sódio-potássio**. A célula utiliza uma proteína de membrana para bombear íons sódio para fora, contra o gradiente de concentração e bombear íons potássio para dentro, também contra o gradiente de concentração e com gasto de ATP. Observe o esquema abaixo.

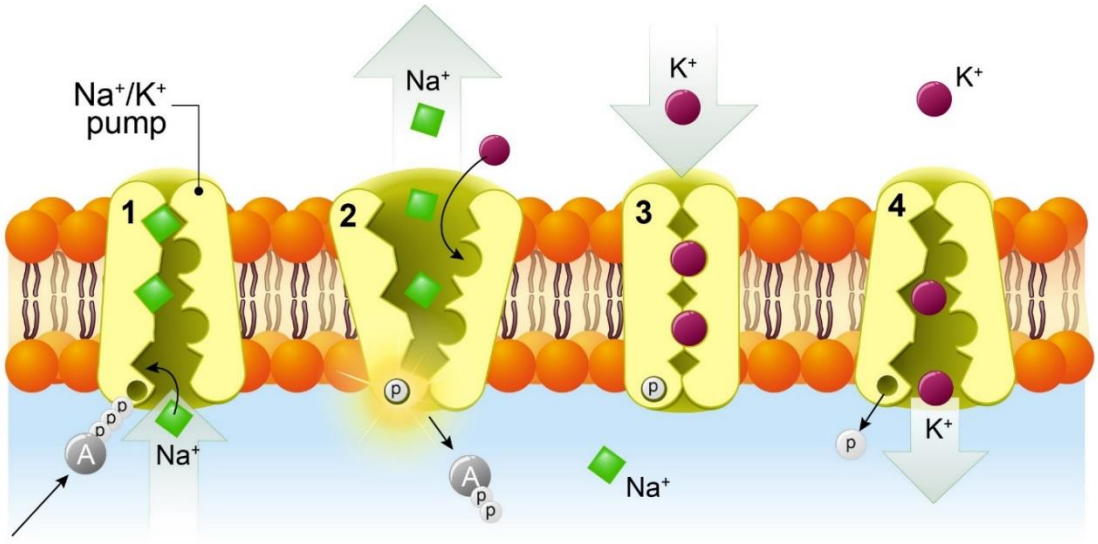


Fig. 37: Esquema da bomba de sódio-potássio mostrando como o transporte é feito contra o gradiente de concentração e com o uso de ATP.

Transporte em Massa pela Membrana Plasmática

Moléculas muito grandes, vírus e até mesmo outras células podem ser englobadas através da membrana plasmática num processo chamado **endocitose**. Caso o material endocitado seja sólido, trata-se de uma **fagocitose**; caso seja líquido trata-se de **pinocitose**. Na fagocitose ocorre a formação de prolongamentos citoplasmáticos chamados **pseudópodes** que envolvem a partícula a ser fagocitada.

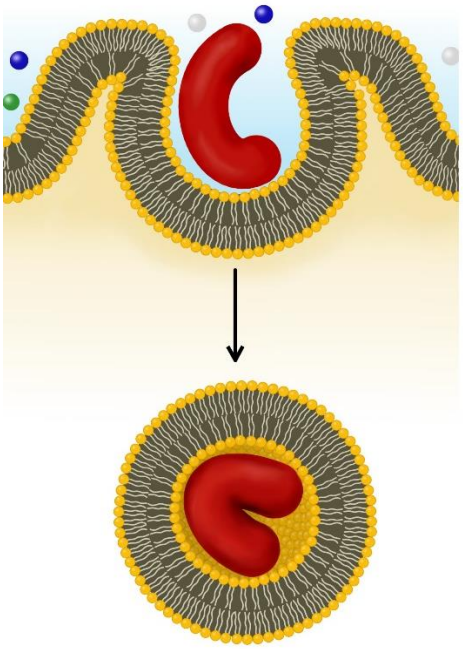


Fig. 38: Esquema representando o processo de fagocitose.

Já na pinocitose o que ocorre é a invaginação da membrana (dobra para o interior), que engloba o líquido a ser pinocitado.

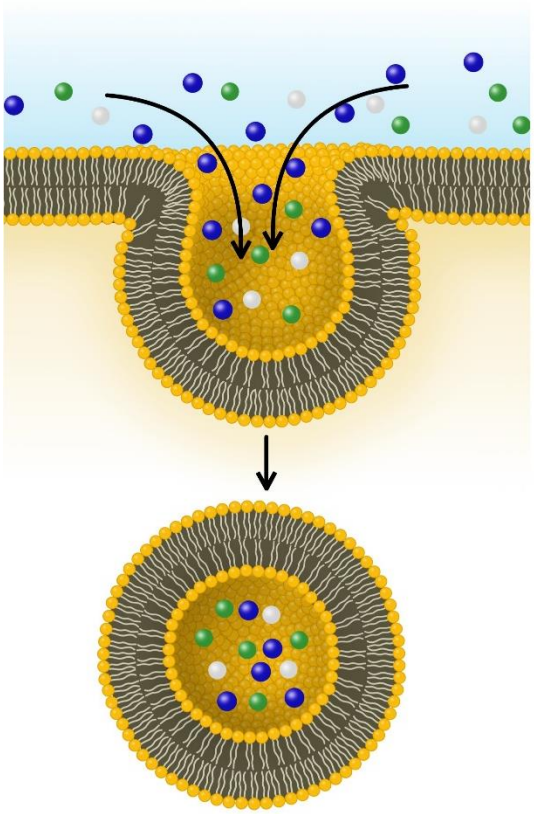


Fig. 39: Esquema representando o processo de pinocitose.

O processo inverso à **endocitose**, é a **exocitose**, quando a célula elimina material de volume muito grande para passar por outros mecanismos de transporte. Isso ocorre quando a célula **secreta** substâncias para o meio extracelular ou ainda ao eliminar resíduos da digestão intracelular.

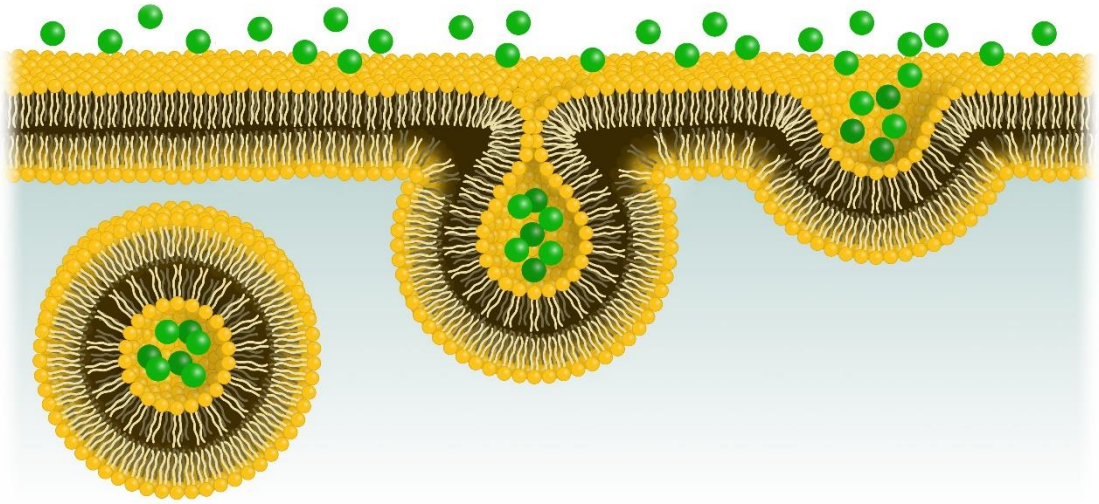


Fig. 40: Esquema representando o processo de exocitose.

Paredes Celulares

Bactérias, fungos, algas e plantas apresentam, externamente à membrana plasmática, um envoltório protetor chamado parede celular.

Em bactérias, a parede celular é composta por peptidioglicano e tem como principal função impedir que a célula estoure quando submetida a ambientes hipotônicos. De acordo com a estrutura de sua parede celular, as bactérias podem ser divididas em Gram-positivas e Gram-negativas. Isso determina a sensibilidade desses microrganismos a determinados tipos de antibióticos. Falaremos melhor sobre a estrutura da parede bacteriana em outra aula.

Nos fungos, a parede celular é composta pelo polissacarídeo quitina, o mesmo que forma o exoesqueleto de artrópodes.

Já em algas e plantas, a parede celular é formada pelo polissacarídeo celulose e tem como principal função dar rigidez ao corpo das plantas, atuando na sustentação esquelética. Em células vegetais que já atingiram seu tamanho definitivo, a parede celular pode ser reforçada por lignina e suberina, substâncias que dão maior rigidez aos tecidos vegetais. As paredes vegetais apresentam poros chamados plasmodesmos, que permitem a passagem de água e outras substâncias entre células adjacentes.

CITOPLASMA

O citoplasma é responsável pela maior parte do volume das células e é nele que ocorre a maioria dos processos metabólicos. Ele é preenchido por um líquido viscoso e semitransparente chamado **citosol**, formado principalmente por água e contendo diversas substâncias dissolvidas como carboidratos, lipídios, proteínas, bases nitrogenadas, vitaminas e sais minerais essenciais para o funcionamento celular.

Imersas no citoplasma estão também as **organelas** celulares, que estudaremos a seguir.

Ribossomos

Estão presentes em todos os organismos e são formados por RNA ribossomal e proteínas. Sua função é a síntese proteica. Podem estar livres no citoplasma ou associados ao retículo endoplasmático nas células eucariotas.

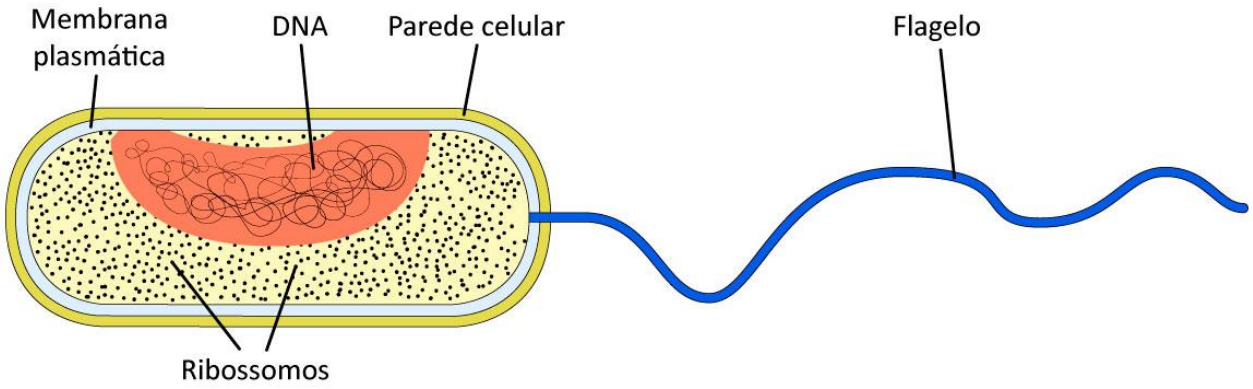


Fig. 41: Imagem de uma célula procarionte onde estão representados os ribossomos livres no citoplasma.

Núcleo

O núcleo, presente apenas nas células **eucariotas**, é o centro de comando e controle das atividades celulares. Armazena as informações genéticas nos cromossomos. Possui uma membrana dupla chamada **carioteca** que é perfurada por vários poros que permitem a passagem de substâncias. A carioteca é contínua com o **retículo endoplasmático**, que é outra organela. Pode apresentar uma ou mais áreas mais escurecidas no seu interior chamadas **nucléolos**, devido à grande concentração de RNA ribossomal.

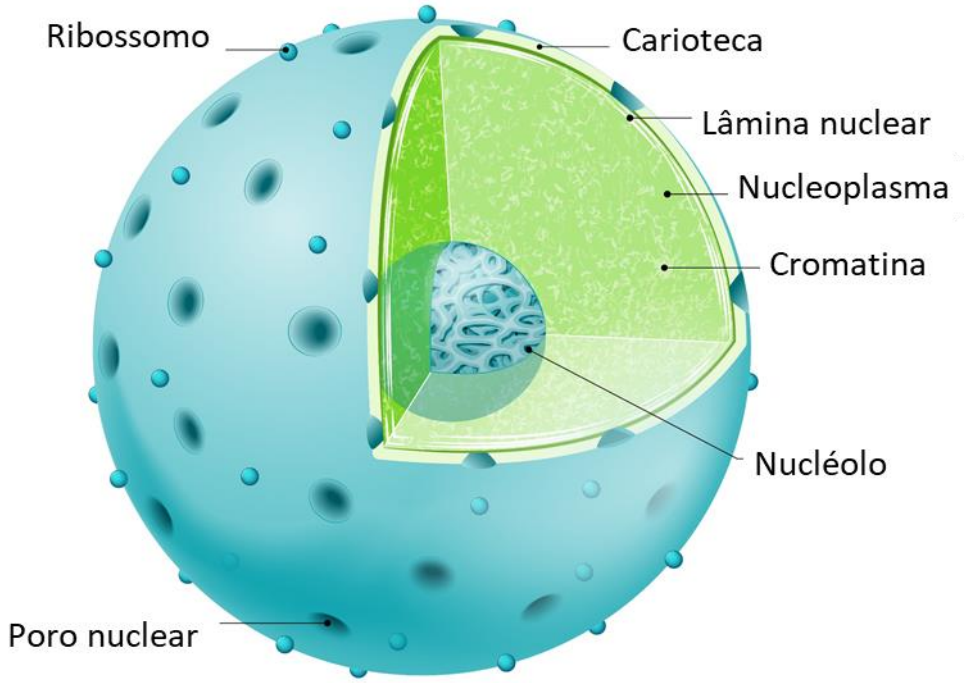


Fig. 42: Desenho esquemático do núcleo, evidenciando suas estruturas.

Retículo Endoplasmático

Pode estar associado a ribossomos (Retículo Endoplasmático Rugoso) ou não (Retículo Endoplasmático Liso). O retículo endoplasmático rugoso é responsável pela síntese de proteínas para secreção e pela produção de membranas celulares. O retículo endoplasmático liso atua na síntese de lipídeos, no metabolismo de carboidratos e nos processos de desintoxicação das células. Um exemplo de substância tóxica que é metabolizada por essa organela é o álcool.

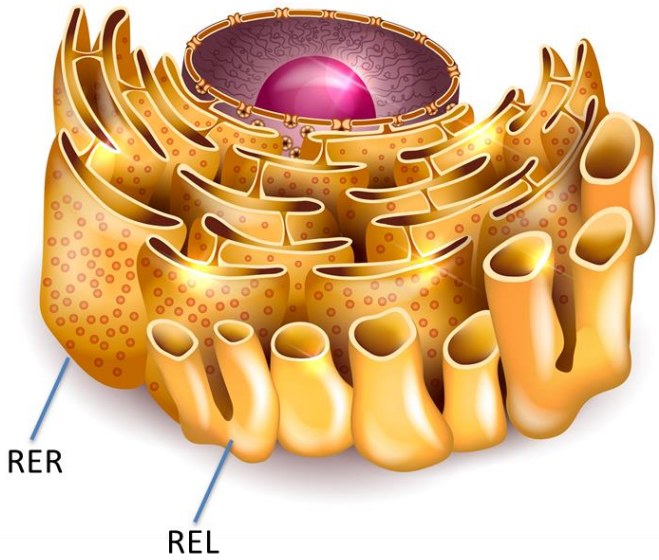


Fig. 43: Desenho esquemático do retículo endoplasmático, evidenciando seus dois tipos.

Complexo de Golgi

O complexo de Golgi tem importante papel na modificação e no empacotamento de substâncias para secreção, oriundas do retículo endoplasmático. Além disso, atua na síntese de carboidratos.

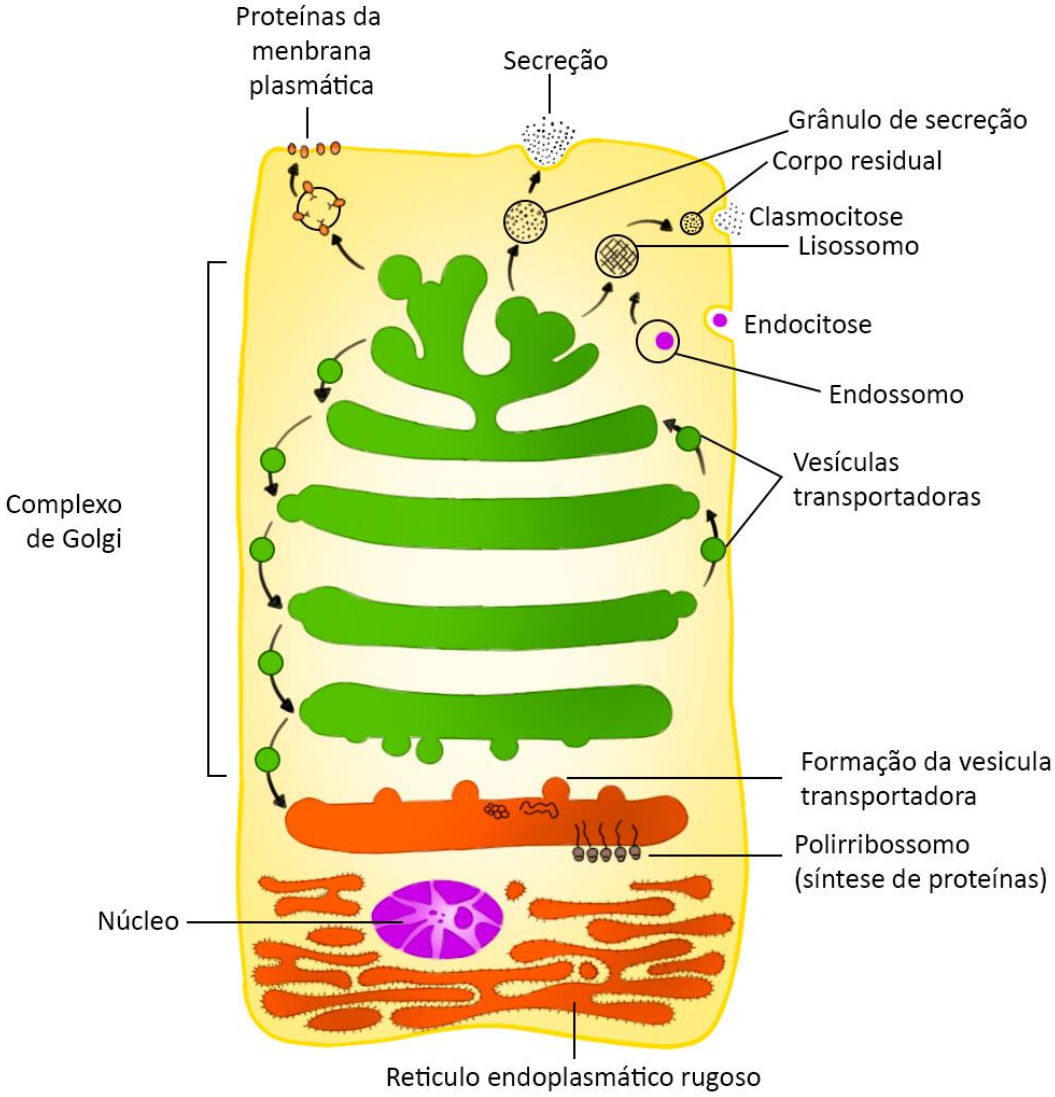


Fig. 44: Esse esquema ilustra a interação entre diferentes organelas com o objetivo de produzir e secretar proteínas para o meio extracelular. As vesículas de secreção são liberadas pelo Complexo de Golgi.

Lisossomo

Os lisossomos são liberados pelo complexo de Golgi e possuem enzimas digestivas. Eles se fundem às vesículas fagocíticas e atuam na digestão do material que foi fagocitado. Não estão presentes em células vegetais. Atuam também no processo de autofagia em que algumas células acabam de autodigerindo. Esse processo acontece, por exemplo, no desenvolvimento dos girinos até sapos adultos. A perda da cauda é realizada através da autofagia de suas células.

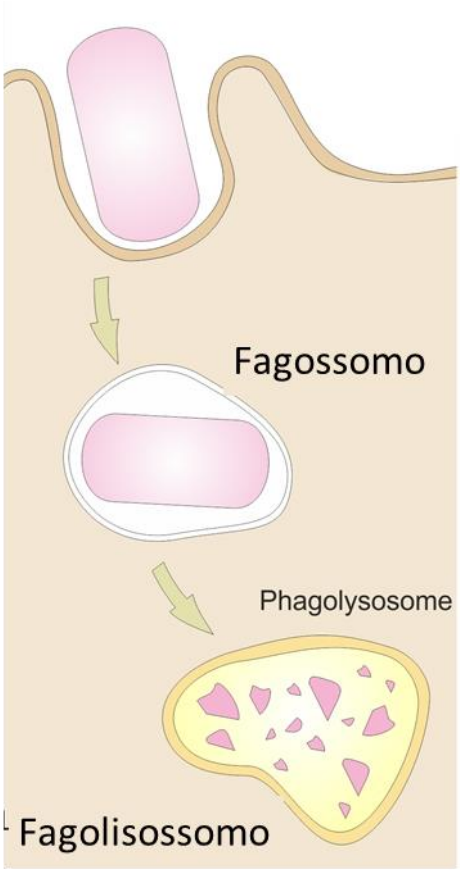


Fig. 45: O lisossomo se funde a um fagossomo proveniente da fagocitose de alguma partícula e libera suas enzimas digestivas.

Vacúolos

Os vacúolos são organelas com função de armazenar substâncias no interior da célula. Existem diferentes tipos de vacúolos como o **vacúolo de suco celular**, exclusivo das células vegetais, o **vacúolo contrátil**, característico de protozoários de água doce e o **vacúolo alimentar**, presente em células que se alimentam por fagocitose.

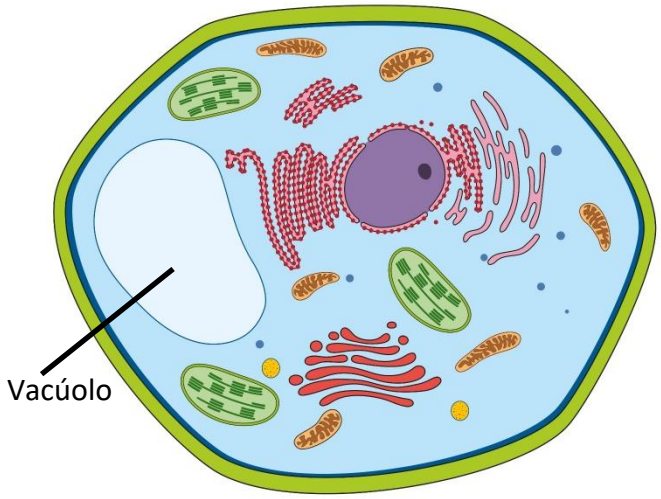


Fig. 46: Figura esquemática de uma célula vegetal com seu vacúolo de suco celular.

Centríolos

Possuem forma cilíndrica, são formados por nove conjuntos de três microtúbulos e aparecem organizados aos pares. Atuam durante a divisão celular organizando o fuso mitótico das células animais. Não estão presentes na maioria das plantas e nem nos fungos. Também têm papel importante na formação de cílios e flagelos, que são estruturas locomotoras das células.

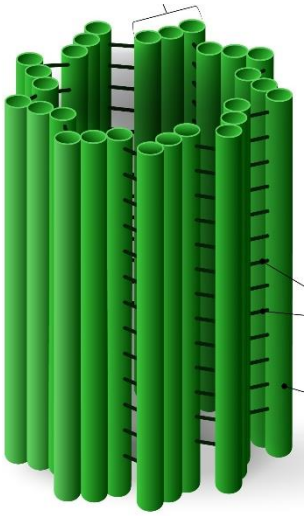


Fig. 47: Aspecto de um centríolo formado por microtúbulos.

Citoesqueleto

Não é uma organela e sim uma rede de fibras proteicas que dão forma, sustentação e mobilidade às células. Atua também no processo de divisão celular da célula eucariota. Está ausente nos seres procariontes. O citoesqueleto é composto pelos **microfilamentos** (filamentos de actina), **filamentos intermediários** e **microtúbulos**.

A **actina** é a proteína intracelular mais abundante em organismos eucariontes e pode estar associada a outra proteína, a miosina. Os movimentos orientados dos filamentos de actina em relação à miosina é que são responsáveis pelas contrações musculares nas células desse tecido. **Microfilamentos** ou **filamentos de actina** dispõem-se em dois tipos de redes. Um está logo abaixo da membrana plasmática, dando firmeza à região mais periférica do citoplasma. O outro tipo ocupa todo o interior da célula, com consistência mais gelatinosa e fluida. A alternância na consistência do citoplasma, orientada por alterações nos filamentos de actina, é responsável pelo movimento ameboide, com emissão de pseudópodes, e que caracteriza o tipo de movimento celular de alguns protozoários e células animais.

Os **filamentos intermediários** são constituídos por diversos tipos de proteínas e não participam dos movimentos celulares, tendo como principal função dar suporte mecânico à membrana plasmática nos locais em que se estabelece contato com as células vizinhas e com a matriz extracelular.

Microtúbulos são formados pela proteína tubulina e são constantemente montados e desmontados em novas configurações, permitindo mudanças na distribuição de componentes citoplasmáticos e na forma da célula. São os microtúbulos que formam as fibras do fuso mitótico, orientando a separação dos cromossomos durante as divisões celulares. Além disso, cílios e flagelos, estruturas com função na locomoção celular, são formados por conjuntos de microtúbulos.

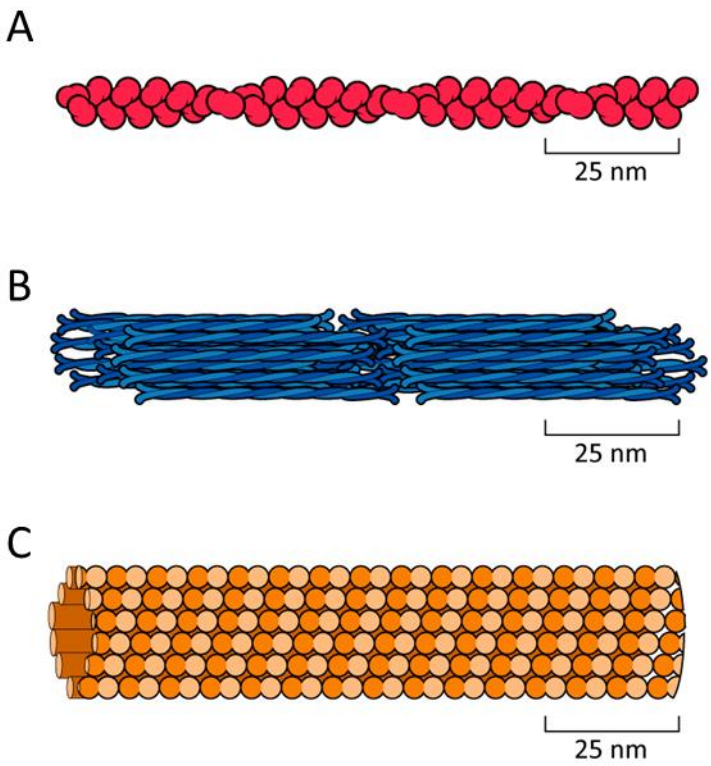


Fig. 48: A – filamento de actina, B – filamento intermediário, C – microtúbulo.

Cloroplasto

Organela exclusiva de vegetais e algas que realizam **fotossíntese**. Foi incorporada às células eucariontes através de um processo endossimbiótico.

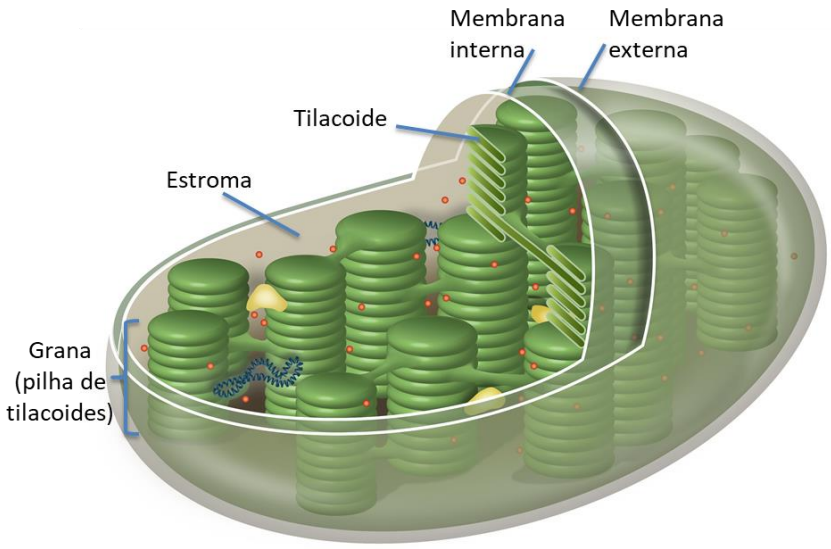


Fig. 49: Imagem de microscopia eletrônica e esquema mostrando um cloroplasto e suas estruturas.

Mitocôndria

Organela responsável pela **respiração celular** e a consequente produção de ATP. As mitocôndrias e os cloroplastos possuem DNA próprio e têm capacidade de se autoduplicarem. Isso fortalece a teoria endossimbiótica da origem dessas organelas.

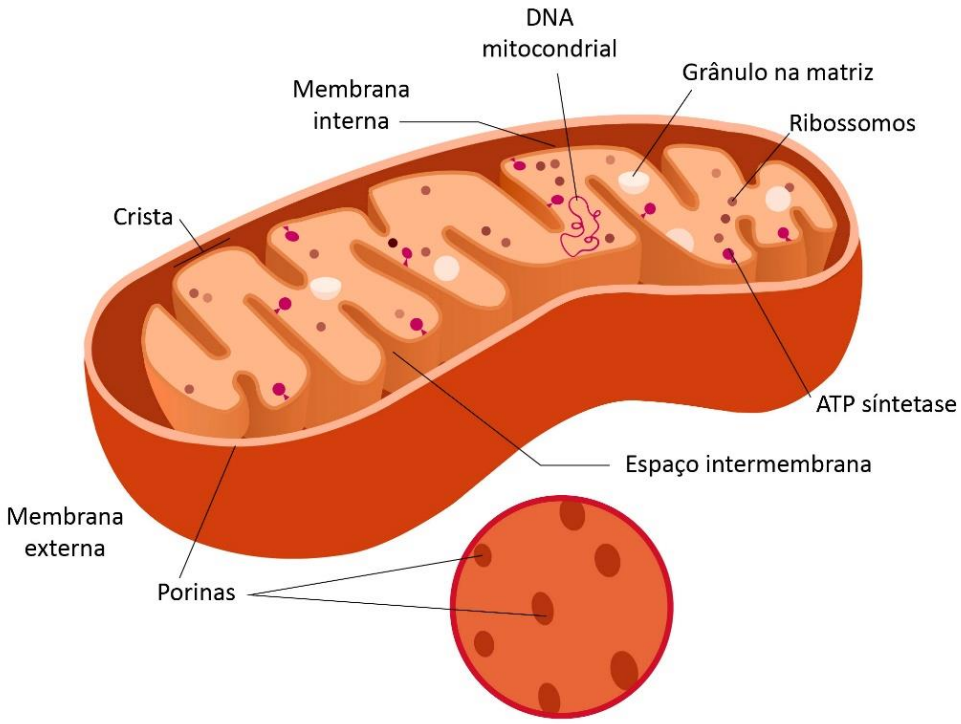


Fig. 50: Esquema mostrando uma mitocôndria e suas estruturas.

Peroxissomos

Essas organelas possuem diversas enzimas chamadas oxidases, que oxidam substâncias orgânicas e geram, como subproduto tóxico, o peróxido de hidrogênio (água oxigenada). Apropriadamente, os peroxissomos possuem também a enzima catalase, que degrada o peróxido de hidrogênio e libera água e gás oxigênio. São muito abundantes em células do fígado, onde degradam substâncias tóxicas, como o álcool. Em células vegetais, especificamente nas sementes de oleaginosas, existe um tipo de peroxissomo chamado glioxissomo, que converte os lipídios em açúcar durante a germinação.

ASPECTOS GERAIS DO METABOLISMO CELULAR

O metabolismo é o conjunto de todas as reações que acontecem dentro de um organismo para mantê-lo vivo. Essas reações são divididas em 2 tipos: as reações anabólicas ou **anabolismo** e as reações catabólicas

ou **catabolismo**. O anabolismo envolve as reações de síntese de matéria orgânica a partir de moléculas menores. Quando, por exemplo, o seu organismo produz massa muscular, isso é um exemplo do anabolismo em ação. É por isso que os hormônios utilizados com esse objetivo são chamados de anabolizantes. Em situações de jejum, o seu organismo quebra moléculas complexas e libera a energia contida nelas para a realização de outras reações químicas. Essas reações compõem o catabolismo. Quando em um organismo, as reações anabólicas prevalecem, ele ganha massa e aumenta de volume. Por outro lado, quando as reações catabólicas prevalecem, o organismo perde massa e diminui de volume. Quando as reações estão em equilíbrio, o organismo não perde nem ganha massa e diz-se que ele está em **homeostase**.

Devemos pensar nos organismos como grandes conjuntos de sistemas que recebem entrada de matéria, através da alimentação e da respiração, e liberam os resíduos desses processos, na outra ponta do sistema. Tudo que acontece no meio desses processos tem como principal objetivo a obtenção de energia. Vimos anteriormente que, na natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma. Assim, os organismos são grandes usinas de transformação de energia. A energia não é criada e nem destruída. Ela é transformada. Assim, a energia luminosa que vem do sol e é captada pelos vegetais durante a fotossíntese é convertida em energia química aprisionada nas moléculas orgânicas produzidas. Essa energia está apta a percorrer os diversos níveis das teias alimentares. A oxidação dessas moléculas durante a respiração celular faz com que a sua energia passe para outras moléculas chamadas ATP, que nada mais são do que a moeda energética das células. O ATP pode então ser usado em diversos processos celulares, como por exemplo o transporte ativo de substâncias. Como nenhum sistema é 100% eficiente, também ocorrem perdas dessa energia química na forma de energia térmica, por exemplo, que é liberada no meio ambiente como calor.

Algumas moléculas possuem grande importância nas reações metabólicas, como é o caso das enzimas, que estudaremos a seguir.

Enzimas

“Toda enzima é uma proteína, mas nem toda proteína é uma enzima”. Essa é uma frase muito repetida nas aulas de Biologia para que os alunos nunca esqueçam da natureza proteica das enzimas. Dessa forma, elas são proteínas especiais que atuam como **catalisadores biológicos**. Para entendermos qual o papel desses catalisadores, precisamos antes abordar algumas coisas.

As reações químicas que acontecem em um organismo, compondo o chamado **metabolismo** são reações que, teoricamente, podem ocorrer espontaneamente. No entanto, o tempo que levaria para a maior parte delas ocorrer em temperaturas viáveis seria incompatível com a duração da vida. Assim, existem moléculas capazes de acelerar essas reações, diminuindo a chamada **energia de ativação** necessária para que elas ocorram. Essas moléculas são os catalisadores biológicos, como as enzimas.

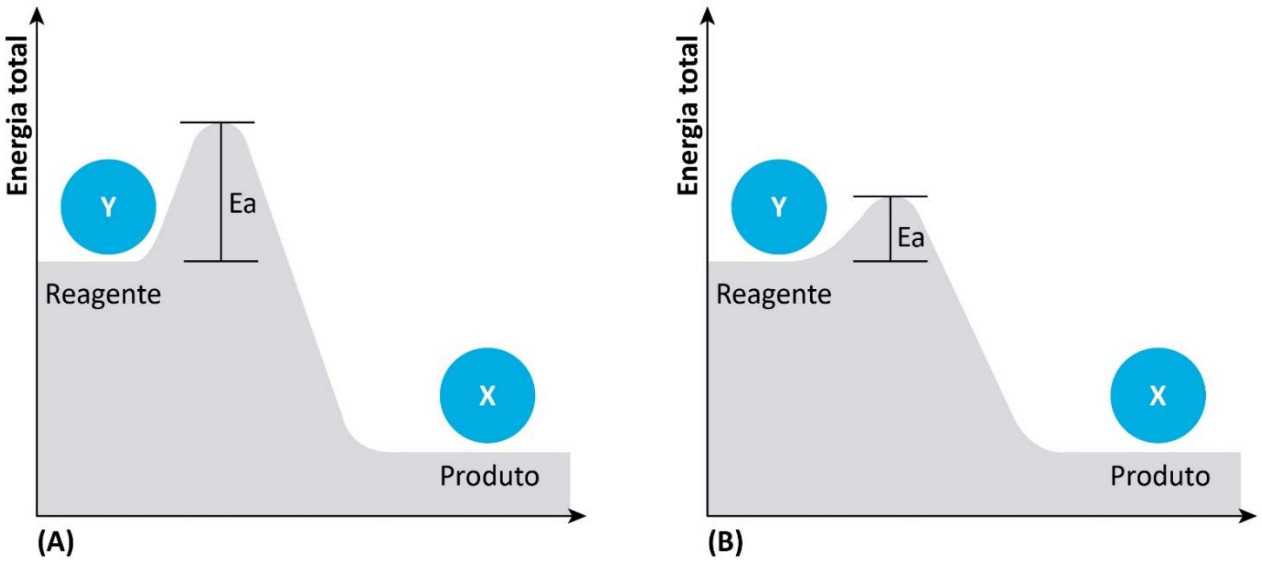


Fig. 51: Diferença entre uma reação não-catalisada, à esquerda, que precisa de energia de ativação (E_a) alta, e uma reação catalisada, à direita, que precisa de energia de ativação mais baixa.

Os reagentes aos quais uma enzima se liga durante uma reação por ela catalisada são chamados de **substratos**. As enzimas são altamente específicas em relação aos seus substratos e isso ocorre principalmente devido à sua estrutura tridimensional (estrutura terciária da proteína). A esse tipo de interação chamamos de modelo chave-fechadura em que somente os substratos corretos (chaves) serão capazes de se ligar ao sítio ativo da enzima específica (fechadura).

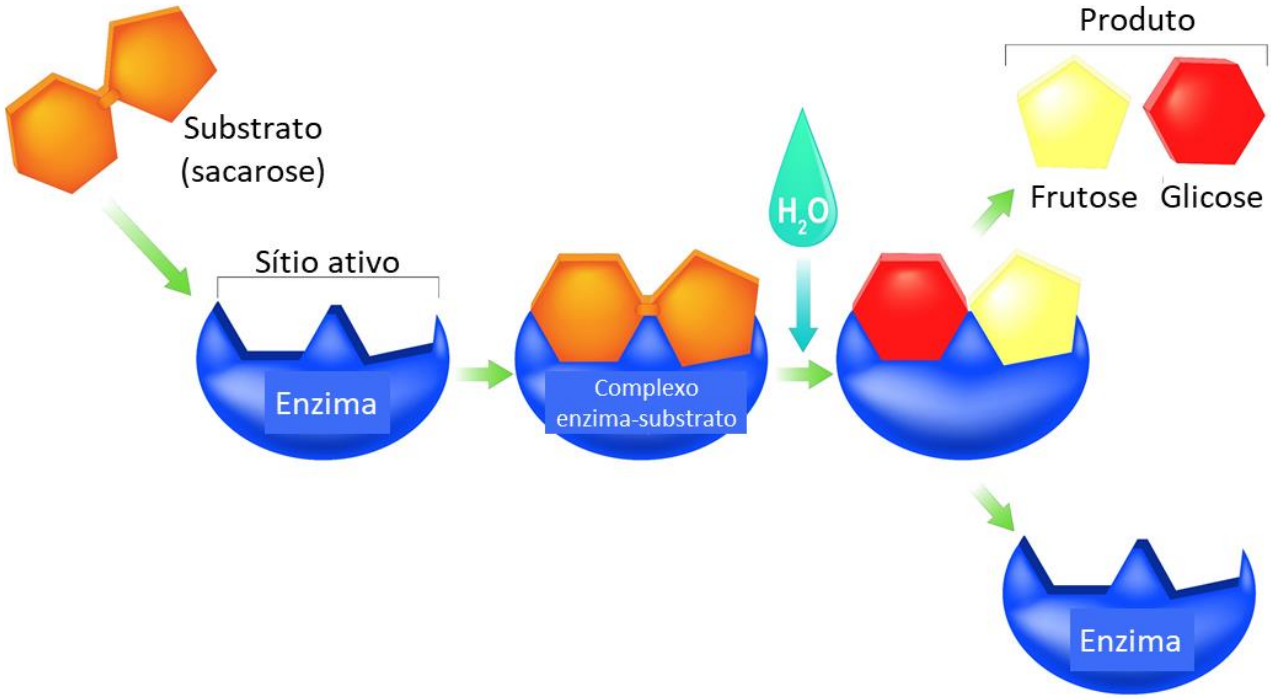


Fig. 52: As enzimas possuem um sítio ativo onde um ou mais substratos se ligam.

Como exemplo de uma reação enzimática podemos citar a ação da **amilase salivar (ptialina)**, que é uma enzima presente na saliva humana e que quebra moléculas de amido em moléculas de maltose (um dissacarídeo formado por 2 glicoses). Posteriormente, no intestino delgado outra enzima chamada **maltase** vai quebrar as maltoses liberando glicose.

As taxas de conversão substrato → produto em uma reação catalisada por uma enzima dependem de 2 fatores: a concentração de substrato e a quantidade de enzimas disponíveis. Dessa forma, o aumento na concentração de substrato aumenta a taxa de reação até o momento em que todas as enzimas estarão sendo utilizadas, fenômeno que chamamos de **saturação enzimática**. Do mesmo modo, o aumento na quantidade de enzimas disponíveis aumenta a taxa de reação enquanto houver substrato disponível para reagir. É importante lembrar que a enzima, enquanto está ligada a um substrato não consegue se ligar a outro, mas tão logo desfaça essa ligação, ela pode ser novamente utilizada.

A atividade enzimática é afetada pelo pH e pela temperatura. Cada enzima possui uma faixa de temperatura e de pH onde ela opera, sendo que para esses parâmetros existe um ponto em que ela atinge sua taxa máxima de atividade. Falamos assim de **pH ótimo** e de **temperatura ótima**. Lembre-se que valores muito altos de temperatura e variações muito grandes no pH são capazes de desnaturar uma enzima.

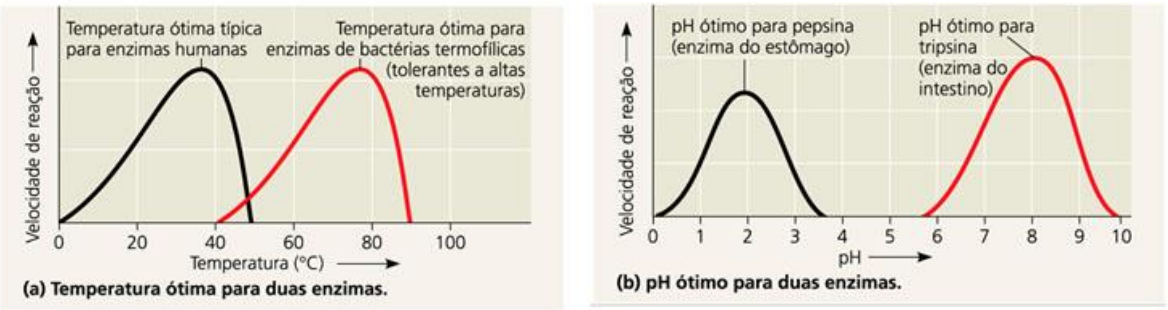


Fig. 53: Cada enzima apresenta temperatura e pH ótimos.

Algumas substâncias podem inibir a ação de enzimas por ligarem-se a elas. Existem inibidores naturais, produzidos pelos próprios organismos, e outros artificiais, como na forma de medicamentos. Os **inibidores irreversíveis** ligam-se permanentemente ao sítio ativo da enzima causando a sua inativação. Já os **inibidores reversíveis** podem ligar-se ao sítio ativo de uma enzima competindo com o substrato, o que diminui a taxa de reação. Esse tipo de inibição reversível é chamado **inibição competitiva**. O outro tipo de inibição reversível é a **não-competitiva**, na qual os inibidores se ligam à enzima em locais diferentes do sítio ativo, fazendo com que ela sofra modificação na sua forma e fique impedida de se ligar ao substrato.

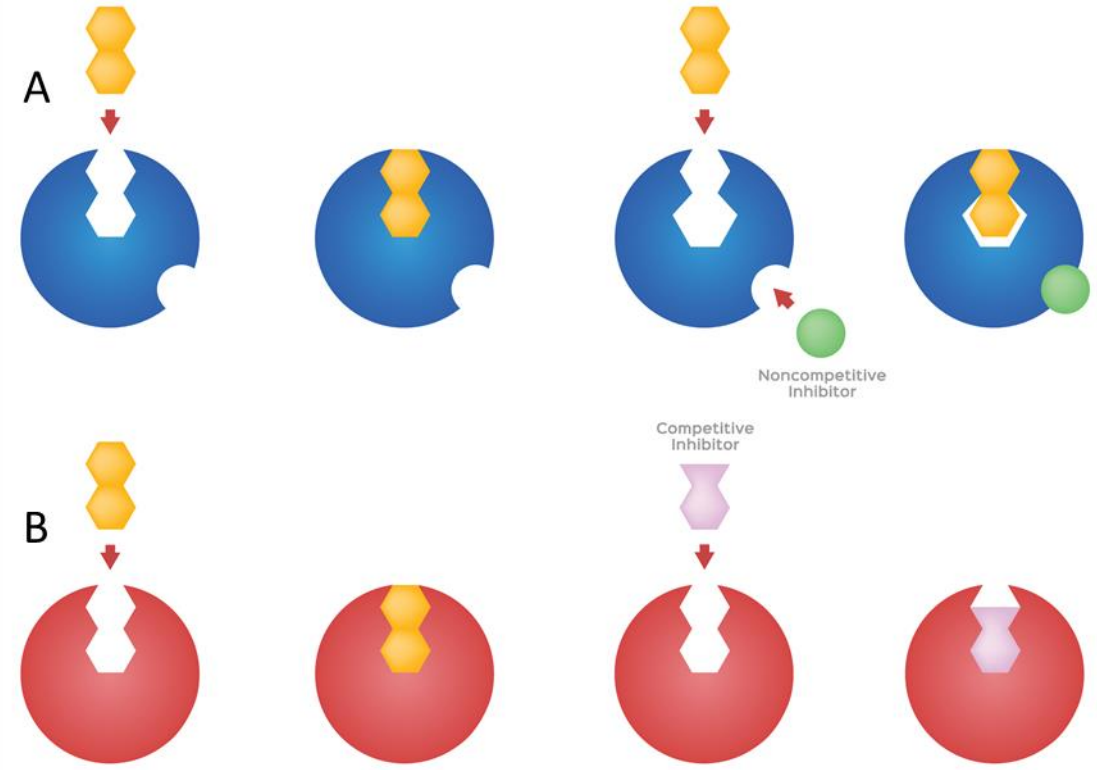


Fig. 54: Dois tipos de inibição reversível. A) Inibição não-competitiva e B) Inibição competitiva.

As rotas metabólicas são compostas por diversas reações iniciais, intermediárias e finais, cada uma catalisada por suas enzimas específicas atuando sobre seus substratos e gerando produtos que poderão ser substratos de outras reações. A velocidade dessas reações ou passos metabólicos é regulada pelas células num processo chamado *feedback* em que o excesso de produtos pode se ligar às enzimas de forma não-competitiva,

diminuindo as taxas de reação e impedindo que a célula gaste energia para produzir metabólitos que já estão em quantidades adequadas.

QUESTÕES COMENTADAS



1. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Relacione, corretamente, as organelas celulares com suas características, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

Coluna I	Coluna II
1. Mitocôndria	( ) Apresenta duas membranas e a interna, pregueada, origina dobras em forma de prateleiras ou de túbulos.
2. Lisossomo	( ) Sistema formado por vesículas achatadas, vesículas esféricas e túbulos.
3. Peroxissomo	( ) Apresenta tamanho e forma variáveis e contém diversas enzimas hidrolíticas.
4. Retículo endoplasmático	( ) Apresenta matriz granular envolvida por membrana e caracterizada pela presença de enzimas oxidativas.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

A) 1, 3, 4, 2.

B) 2, 1, 3, 4.

C) 1, 4, 2, 3.

D) 3, 1, 2, 4.

Comentários:

A mitocôndria apresenta membrana externa e membrana interna, cujas dobras formam as cristas mitocondriais. O lisossomo tem função de digestão intracelular, utilizando, para isso, diversas enzimas hidrolíticas. Os peroxissomos oxidam diversas substâncias pela ação de oxidases, produzindo peróxido de

hidrogênio, que é degradado pela própria organela, sob ação da catalase. O retículo endoplasmático é formado por uma rede de vesículas e túbulos, que ampliam em muito a superfície para ocorrência de processos bioquímicos no interior da célula. Sequência correta: 1, 4, 2, 3. **Letra C.**

2. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Em relação ao transporte de membrana celular, são feitas as seguintes afirmações:

I. Na difusão simples, pequenas moléculas passam através da bicamada fosfolipídica da membrana.

II. O transporte ativo secundário requer a participação direta da molécula de ATP.

III. As proteínas carreadoras permitem difusão tanto para dentro quanto para fora da célula.

É correto o que se afirma em:

A) I e II apenas.

B) II e III apenas.

C) I e III apenas.

D) I, II e III.

Comentários:

A afirmativa I está correta pois moléculas pequenas e, normalmente, apolares, são capazes de atravessar a bicamada fosfolipídica. A afirmativa II está errada pois o transporte ativo secundário não usa diretamente o ATP. Na verdade esse tipo de transporte é beneficiado pela utilização de ATP anteriormente no transporte de alguma substância contra o gradiente de concentração. A afirmativa III está correta pois a difusão facilitada pode ocorrer nos 2 sentidos. Letra C.

3. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Os plastos ou plastídeos são organelas específicas das células vegetais e de determinados protistas. São exemplos de plastos:

A) xantoplastos e ribossomos.

B) oleoplastos e glioxissomos.

C) eritroplastos e peroxissomos.

D) cloroplastos e proteoplastos.

Comentários:

Podemos excluir ribossomos, glioxissomos e peroxissomos da lista de plastídeos, restando apenas a alternativa D. Mas vamos aproveitar para falar um pouco sobre a função dos plastos citados. Xantoplastos e eritroplastos armazenam pigmentos e, por isso, pertencem ao grupo dos cromoplastos. Oleoplastos e proteoplastos pertencem ao grupo dos leucoplastos, bastante presentes em estruturas que não recebem luz, como raízes e caules subterrâneos. Oleoplastos armazenam óleos e proteoplastos armazenam proteínas. Leucoplastos, quando expostos à luz, podem produzir clorofilas, convertendo-se em cloroplastos. Isso pode

ser observado em batatas expostas à luz durante certo tempo. Por fim, cloroplastos são responsáveis pela fotossíntese. Letra D.

4. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Muitas células são pequenas e a explicação para isso está relacionada à razão entre a área da superfície e o volume. Em relação à limitação de tamanho da célula, assinale com V o que for verdadeiro e com F o que for falso.

( ) À medida que a célula cresce, seu volume aumenta mais lentamente do que a área da sua superfície.

( ) O volume de uma célula determina a quantidade de atividade química possível por unidade de tempo.

( ) A área de superfície da célula determina a quantidade de substâncias que ela pode incorporar do ambiente.

( ) A área de superfície da célula determina a quantidade de produtos indesejados que ela pode liberar para o ambiente.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

A) F, V, F, F.

B) V, F, V, V

C) V, F, F, F.

D) F, V, V, V.

Comentários:

A primeira afirmativa está errada, pois à medida que a célula cresce, sua relação superfície-volume diminui, já que o volume cresce mais rapidamente do que a área da superfície. A segunda afirmativa está correta, pois quanto maior o volume celular, maior o espaço disponível para que ocorram reações químicas no seu interior. A terceira e a quarta afirmativas estão certas, visto que quanto maior a superfície da célula, maior a área de trocas entre ela e o ambiente. **Letra D.**

5. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

Um professor queria explicar a estrutura de células procarióticas e eucarióticas animal e vegetal, mas não dispunha de microscópio. Como alternativa, confeccionou, juntamente com seus alunos, modelos didáticos representativos desses três tipos celulares. O modelo que representa uma célula animal é aquele que possui as seguintes estruturas:

A) membrana plasmática, parede celular, DNA, citoplasma, flagelo.

B) centríolo, mitocôndria, peroxissomo, DNA, retículo endoplasmático.

C) núcleo, mitocôndria, peroxissomo, parede celular, retículo endoplasmático.

D) nucléolo, cloroplasto, vacúolo, peroxissomo, plasmodesma.

Comentários:

Células animais não possuem parede celular, cloroplasto, vacúolo e plasmodesma. Com isso, resta apenas a **Letra B.**

6. (FUNECE, SEDUC-CE, Prof Biologia, 2018)

As células são unidades da estrutura e da função biológica. Atente às seguintes afirmações sobre os tipos celulares, sua organização, estrutura e função:

I. Embora estruturalmente menos complexas do que as células eucarióticas, as células procarióticas são funcionalmente complexas, realizando milhares de transformações bioquímicas.

II. Organismos pertencentes aos domínios Bacteria e Archaea possuem organização celular procariótica e isso significa que eles apresentam compartimentos internos limitados por membranas.

III. Organismos pertencentes aos reinos Protista, Fungi, Plantae e Animalia possuem organização celular eucariótica e possuem DNA contido em um compartimento delimitado por membrana – o núcleo.

É correto o que se afirma em

A) I, II e III.

B) I e II apenas.

C) II e III apenas.

D) I e III apenas.

Comentários:

A afirmativa I está correta, visto que células procarióticas são funcionalmente complexas. A afirmativa II está errada, visto que células procarióticas, como as dos domínios Bacteria e Archaea, não possuem compartimentos internos limitados por membranas. A afirmativa III está correta, pois os reinos citados são eucariontes. **Letra D.**

7. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

Em um experimento de laboratório, um tipo de célula animal foi colocado em uma solução controle (solução salina A) com 0,9% de NaCl e as células mantiveram-se com sua estrutura inalterada, conforme mostra a figura a seguir.



Em outra solução (solução salina B), com 0,01% de NaCl, momentos após a imersão do mesmo tipo de célula na solução, foi possível observar que as células sofreram um processo de plasmólise, o que pode ser observado na figura abaixo.



solução salina B
0,01% NaCℓ

Com base nessa situação hipotética, assinale a alternativa correta quanto ao fenômeno que ocorreu na solução salina B.

(A) A célula encontra-se em um meio hipotônico em relação à sua concentração salina interna.

(B) A célula encontra-se em um meio isotônico em relação à sua concentração salina interna.

(C) A célula encontra-se em um meio hipertônico em relação à sua concentração salina interna.

(D) Há um fluxo de solvente do interior da célula para a solução salina do meio.

(E) O fluxo de solvente ocorre igualmente através de membranas semipermeáveis.

Comentários:

Pelo primeiro experimento, foi possível constatar que a concentração interna das células era semelhante à da solução salina A (0,9% NaCl). Assim, no segundo experimento, a concentração da solução salina era menor, ou seja, a solução era hipotônica em relação ao citoplasma das células. Com isso, por osmose, a água entrou nas células, provocando a plasmólise. **Letra A.**

8. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

Os aminoácidos são moléculas orgânicas que servem como unidade fundamental na formação de proteínas e desempenham importantes funções no organismo. Eles são classificados como aminoácidos essenciais, aqueles que os seres humanos não produzem, e aminoácidos não essenciais, aqueles que os seres humanos sintetizam. Com base nessas informações, assinale a alternativa que apresenta somente aminoácidos essenciais.

(A) fenilalanina, metionina, arginina e triptofano

(B) arginina, cisteína, glicina e tirosina

(C) fenilalanina, metionina, glutamina e treonina

(D) fenilalanina, metionina, treonina e arginina

(E) fenilalanina, metionina, treonina e triptofano

Comentários:

Arginina, cisteína, glicina, tirosina e glutamina não são aminoácidos essenciais, restando apenas a **Letra E,** como opção correta.

9. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

Os macrófagos dos alvéolos pulmonares fagocitam as partículas de sílica ou de asbesto, mas são incapazes de digeri-las. O acúmulo dessas partículas em determinada organela celular acaba por perfurá-la, levando ao extravasamento de enzimas para o citosol e à alteração do funcionamento das células pulmonares. Considerando essas informações, assinale a alternativa que apresenta a organela celular afetada.

(A) peroxissomo

(B) glioxissomo

(C) lisossomo

(D) pinossomo

(E) vacúolo contrátil

Comentários:

A organela responsável pela digestão intracelular é o lisossomo. **Letra C.**

10. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

Todos os plastídios são formados a partir de estruturas indiferenciadas e sem cor denominadas de proplastídios. Eles são encontrados no embrião e em regiões meristemáticas. Após a diferenciação, os plastídios formados assumem funções distintas nas células. No caso dos elaioplastos, são estruturas responsáveis pela síntese de

(A) substâncias proteicas.

(B) substâncias lipofílicas.

(C) pigmentos de xantofila.

(D) pigmentos de clorofila.

(E) carotenoides

Comentários:

Elaioplastos ou oleoplastos são responsáveis pela síntese e armazenamento de lipídios ou de substâncias lipofílicas. **Letra B.**

11. (QUADRIX, SEDUCE-GO, Prof Biologia, 2018)

O cloranfenicol é um antibiótico de largo espectro, sendo eficaz contra bactérias gram-negativas, gram-positivas e riquétsias. Seu efeito é inibir a síntese de substâncias pelos ribossomos. Considerando essas informações, assinale a alternativa que apresenta a única substância sintetizada pelos ribossomos.

(A) glicolipídio

(B) RNA mensageiro

(C) ATP

(D) DNA

(E) proteína

Comentários:

Ribossomos sintetizam proteínas. **Letra E.**

12. (NUCEPE, SEDUC-PI, Prof Temporário Biologia, 2017)

Toda matéria apresenta uma composição química, que pode ser simples, como a água (H_2O) ou complexa, como as macromoléculas orgânicas (p. ex: ácido desoxirribonucléico – DNA). Os seres vivos possuem uma composição diversificada em quantidade e qualidade. Cada uma das substâncias pode apresentar diversas funções. Dentre as substâncias que formam um ser vivo, por exemplo, o nosso organismo, duas se destacam como fonte de energia imediata e reserva energética. Essas substâncias são respectivamente:

a) Sais minerais e vitaminas.

b) Carboidratos e proteínas.

c) Lipídios e triglicerídeos.

d) Carboidratos e lipídios.

e) Proteínas e ácidos nucléicos.

Comentários:

Em animais, os carboidratos destacam-se como fonte de energia imediata e os lipídios destacam-se como reserva energética. Se o exemplo fosse vegetal, a reserva energética seria também formada por carboidratos. **Letra D.**

13. (NUCEPE, SEDUC-PI, Prof Temporário Biologia, 2017)

O metabolismo consiste num complexo de reações químicas responsáveis, por todas as atividades biológicas em um organismo, sendo que todos esses processos ocorrem de maneira rápida e eficiente, graças a um grupo de substâncias que atuam como catalisadores biológicos. Essas substâncias são denominadas:

a) Monossacarídeos e pertencem ao grupo dos carboidratos.

b) Enzimas e fazem parte do grupo das proteínas.

c) Vitaminas e fazem parte dos compostos inorgânicos.

d) Ácidos graxos e compõem as moléculas de lipídios.

e) Enzimas e fazem parte do grupo dos ácidos nucléicos.

Comentários:

Um grupo especial de proteínas, chamado de enzimas, atuam como catalisadores biológicos, diminuindo a energia de ativação para que reações químicas ocorram. **Letra B.**

14. (NUCEPE, SEDUC-PI, Prof Temporário Biologia, 2017)

A base de toda a vida na Terra é a célula, que costumamos definir como – unidade morfológica e fisiológica dos seres vivos. Um organismo, sendo unicelular ou pluricelular, tem toda a sua existência ligada à célula, e toda célula, sem exceção, é delimitada por uma Membrana Plasmática, a qual é responsável por todo o intercâmbio de substâncias entre o meio intracelular e extracelular.

No Piauí, assim como no restante do Nordeste, temos uma iguaria muito conhecida, a – carne de sol, que tem um preparo muito simples, o mais antigo método de conservação, o salgamento. Quando se coloca o sal sobre a carne, percebe-se que ela começa a murchar devido à saída de água das células. Sobre esse fato, assinale a alternativa CORRETA.

a) A saída de água se deve à maior concentração do meio extracelular devido à adição do sal, processo passivo denominado osmose.

b) Ocorre uma eliminação de água que requer um gasto de energia, por parte da célula, ou seja, é um transporte ativo.

c) O fenômeno descrito é a difusão facilitada, onde os íons cloreto (Cl^-) e sódio (Na^+) favorecem a saída de água devido à polaridade da molécula.

d) A descrição se refere ao mecanismo de bomba de sódio (Na^+) e potássio (K^+), que é um processo passivo de transporte de água e íons.

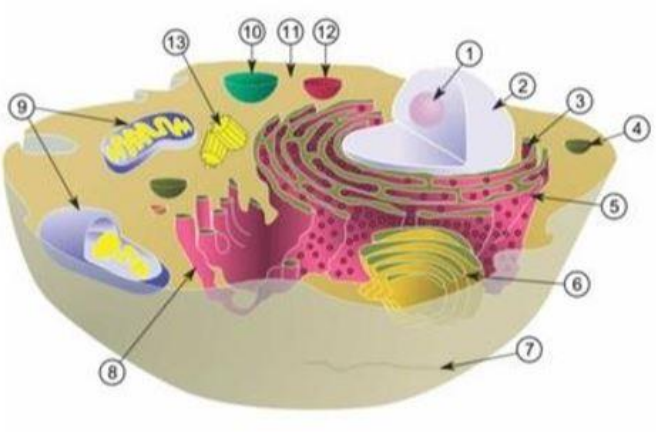
e) O processo descrito apresenta o mecanismo de pinocitose, que consiste na captação dos sais dissolvidos na água, seguida de sua eliminação para manter o equilíbrio osmótico.

Comentários:

Com a adição de sal, a concentração do meio extracelular aumenta. Isso faz com que a água das células saia por osmose, fazendo com que as mesmas murchem. Esse processo é passivo, ou seja, sem consumo de ATP. **Letra A.**

15. (NUCEPE, SEDUC-PI, Prof Temporário Biologia, 2017)

A estrutura das células apresenta dois – modelos básicos, a célula procarionte, que é desprovida de núcleo individualizado por membrana, e a célula eucarionte, cujo material genético é delimitado pela carioteca ou membrana nuclear. Na imagem a seguir, temos um desses modelos, uma célula típica dos animais. Sobre as estruturas numeradas na imagem, identifique a alternativa que associa INCORRETAMENTE a estrutura com a respectiva função.



Fonte: http://educacao.globo.com/biologia/assunto/fisiologia-celular/citoplasma-e-organelas.html - acesso em 03/ dezembro/ 2017 – modificada.

a) O número 5 é o retículo endoplasmático rugoso ou ergastoplasma, atua na síntese de proteínas devido à presença de ribossomos.

b) O número 1 é o nucléolo, estrutura nuclear onde se dá a síntese de RNA ribossômico.

c) As estruturas 9 são mitocôndrias, responsáveis pela síntese de carboidratos, principalmente o glicogênio, nas células animais.

d) O número 7 indica a membrana plasmática, que regula os processos de entrada e saída de substâncias da célula.

e) O número 13 são os centríolos, responsáveis por formarem cílios e flagelos.

Comentários:

A única alternativa que relaciona de forma incorreta a organela com sua função é a **letra C,** uma vez que as mitocôndrias são responsáveis pela síntese de ATP pela oxidação de carboidratos, principalmente.

16. (FUNRIO, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2016)

A teoria celular nos diz que todos os seres vivos são formados de célula. É trivial a abordagem de estruturas celulares e os tipos celulares em sala de aula. Portanto, pode-se mencionar como exemplo: ribossomo, complexo golgiense, lisossomo, mitocôndria, carioteca e retículo endoplasmático não granuloso, assim como, células procarióticas e eucarióticas. Portanto, a estrutura celular que esteja presente em ambas as células é a da(o)

(A) carioteca.

(B) mitocôndria.

(C) ribossomo.

(D) complexo golgiense.

Comentários:

A estrutura celular presente tanto em células eucariontes quanto procariontes é o ribossomo. As demais alternativas contemplam estruturas presentes apenas em células eucariontes. **Letra C.**

17. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Ciências, 2015)

Em nosso organismo, vários elementos químicos existem na forma de íons, sendo muito importantes em vários processos vitais e adquiridos através dos alimentos. Um dos mais importantes é o íon Mg^{+2}, cuja deficiência pode causar:

A) raquitismo, porosidade óssea e má formação dentária

B) problemas ligados ao controle da perda da água

C) problemas cardíacos, convulsões e delírios

D) mau funcionamento da tireoide causando o bócio

E) anemia falciforme, fraqueza e cansaço

Comentários:

O magnésio está muito presente em grãos integrais e legumes. Tem papel importante na contração muscular, na integridade dos nervos e atua como coenzima. **Letra C.**

18. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

Todas as células são delimitadas pela membrana plasmática. Dentre as inúmeras funções dessa membrana, pode-se destacar:

A) formar uma barreira intransponível à saída de substâncias

B) proteger o glicocálix

C) impedir a entrada de venenos

D) apresentar permeabilidade seletiva

E) favorecer a impenetrabilidade dos sais

Comentários:

A membrana plasmática controla o fluxo de substâncias para dentro e para fora das células. Ela permite que algumas substâncias a atravessem e impede outras. Por isso, dizemos que ela tem permeabilidade seletiva. O glicocálix está presente apenas em células animais e fica situado externamente à membrana plasmática, não podendo ser protegido por ela. Letra D.

19. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

A formação de pseudópodes, projeções revestidas por membranas que permitem o deslocamento de algumas células, é causada por:

A) diferenças de concentração da tubulina dos microtúbulos

B) reorganização dos cinetossomos ao longo da membrana

C) mudanças na viscosidade do citosol

D) deslizamento da actina e do axonema

E) ancoragem de organoides existentes no citosol

Comentários:

Certas porções do citoplasma tornam-se mais rígidas (convertidas do estado de sol para gel) e pressionam o conteúdo mais interno e líquido na direção do pseudópode, tal qual um tubo de pasta de dente sendo espremido. Assim, a projeção dos pseudópodes depende de mudanças na viscosidade do citosol. Letra C.

20. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

O sistema golgiense é constituído por unidades chamadas dictiossomos que são formadas por um número variável de "sacos" achatados feitos de membrana lipoproteica. Esse sistema está relacionado com a função de:

A) digestão celular

B) respiração celular

C) excreção celular

D) reprodução celular

E) secreção celular

Comentários:

O complexo golgiense é uma organela associada à função secretora. Letra E.

21. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

Observa-se que verduras temperadas com sal não devem ser preparadas com muita antecedência, pois acabam murchando. Isso acontece porque as células das verduras:

A) perdem água para o meio hipertônico por osmose

B) ganham água do meio hipertônico por osmose

C) perdem água para o meio hipotônico por transporte ativo

D) ganham água do meio hipotônico por osmose

E) perdem água para o meio isotônico por transporte ativo

Comentários:

O sal torna o meio extracelular hipertônico fazendo com que as células percam água por osmose. **Letra A.**

22. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2015)

Dentre as propriedades da água, duas são particularmente importantes no deslocamento da seiva mineral desde as raízes, onde é absorvida, até as folhas no topo das árvores. São elas:

A) calor latente de vaporização e de fusão

B) condensação e desidratação

C) hidrólise e síntese

D) coesão e adesão

E) insaturação e insolubilidade

Comentários:

A coesão faz com que as moléculas da água se atraiam umas às outras, pelas ligações de hidrogênio. A adesão faz com que as moléculas de água se atraiam às moléculas do recipiente onde elas estão, podendo ser as paredes dos vasos condutores de seiva. Letra D.

23. (FUNCEFET, Prefeitura de Nilópolis-RJ, Prof Ciências, 2011)

As enzimas digestivas das células vegetais encontram-se numa estrutura denominada

(A) vacúolo.

(B) mitocôndria.

(C) cloroplasto.

(D) tonoplasto.

Comentários:

A organela vegetal que abriga suas enzimas digestivas é o vacúolo. Mitocôndrias são responsáveis pela respiração celular. Cloroplastos realizam fotossíntese. Tonoplasto é o nome da membrana do vacúolo. Letra A.

24. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2008)

Correlacione as doenças causadas por avitaminoses, fruto de alimentação deficiente, listadas na coluna da esquerda, com as respectivas vitaminas, citadas na coluna da direita.

(1) cegueira noturna	( ) A
(2) escorbuto	( ) B1
(3) raquitismo	( ) C
(4) disfunção do sistema nervoso	( ) D
(5) hemorragia	( ) K

A sequência correta é:

A) 2 – 5 – 4 – 3 – 1

B) 1 – 2 – 3 – 5 – 4

C) 1 – 4 – 2 – 3 – 5

D) 5 – 2 – 3 – 1 – 4

E) 3 – 4 – 2 – 1 – 5

Comentários:

(1) cegueira noturna	(1) A
(2) escorbuto	(4) B1
(3) raquitismo	(2) C
(4) disfunção do sistema nervoso	(3) D
(5) hemorragia	(5) K

Letra C.

25. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2008)

As vitaminas foram descobertas há mais de um século e, nas últimas décadas, invadiram as prateleiras de farmácias e até supermercados, na forma de suplementos vitamínicos, com dosagens, na maioria das vezes, acima das recomendadas pelas organizações de saúde, o que vem gerando muita discussão, uma vez que seu consumo exagerado, ao invés de benefícios, pode acarretar danos à nossa saúde. Deve-se estar particularmente atento à ingestão excessiva das vitaminas lipossolúveis. São lipossolúveis, as vitaminas:

A) A, B, K

B) C, A, E

C) D, B, K

D) A, D, E

E) C, D, K

Comentários:

Vitaminas B e C são hidrossolúveis. As lipossolúveis são A, D, E e K. Letra D.

26. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Biologia, 2008)

Duas células vegetais, A e B, foram mergulhadas em dois meios de cultura diferentes. Após algum tempo, notou-se que a célula A apresentou um considerável aumento de volume vacuolar, enquanto a célula B apresentou retração de seu vacúolo e de seu citoplasma. A partir desses resultados observados, pode-se afirmar que as células A e B foram mergulhadas, respectivamente, em soluções:

A) hipertônica e hipotônica

B) hipertônica e isotônica

C) hipotônica e hipertônica

D) hipotônica e isotônica

E) isotônica e hipotônica

Comentários:

Como a célula A aumentou de volume, isso significa que ela absorveu água do meio por osmose. Consequentemente, a solução estava hipotônica. Já na célula B ocorreu o contrário e a célula perdeu água, indicando que estava em solução hipertônica. Letra C.

27. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Ciências, 2008)

Em relação à entrada e à saída de grandes moléculas e partículas, um mecanismo observado na grande maioria das células eucariotas é a pinocitose, que ocorre quando:

A) a célula captura líquidos ou solutos através de invaginações da membrana, formando pequenas vesículas

B) moléculas não-lipossolúveis passam pela membrana das células com a ajuda de proteínas

C) o citoplasma forma expansões que envolvem os alimentos e os colocam em cavidades no interior da célula

D) uma célula absorve água e alimentos quando entra em contato com uma solução hipotônica

E) produtos que estão no interior das células são eliminados através de vesículas que se desfazem na superfície da membrana

Comentários:

Na pinocitose, a célula engloba gotículas de líquido extracelular em pequenas vesículas. Não é o líquido que é necessário para a célula, mas as moléculas que nele estão dissolvidas. A pinocitose é um sistema de transporte de substâncias inespecífico porque todos e quaisquer solutos presentes no líquido são absorvidos pela célula. Letra A.

28. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Prof Ciências, 2008)

Os ribossomos são organóides celulares diretamente relacionados com:

A) a síntese de proteínas

B) a formação do fuso acromático

C) o transporte de substâncias pelo citoplasma

D) a digestão intracelular

E) a eliminação do excesso de água no citoplasma

Comentários:

Ribossomos são responsáveis pela produção de proteínas nas células. Letra A.

29. (FUNCAB, Prefeitura de Miguel Pereira-RJ, Prof Ciências, 2008)

O colesterol é um álcool policíclico do grupo dos esteróis, derivado do ciclopentano perhidroxifenantreno, que se associa aos ácidos graxos, formando lipídios denominados esteroides ou esterídeos. Ele se encontra mais frequentemente nas gorduras de natureza animal, mas também existe na carne, que, tradicionalmente, todos associam à natureza proteica e nem tanto lipídica. O colesterol, na carne, é encontrado:

A) no hialoplasma dos neurônios.

B) na membrana plasmática das fibras musculares.

C) nos ácidos nucléicos dos neurônios.

D) na estrutura das miofibrilas das fibras musculares.

Comentários:

O colesterol é um componente presente na membrana plasmática das células animais, e tem papel no controle da fluidez dessa estrutura. Letra B.

30. (CEPERJ, Prefeitura de São Gonçalo-RJ, Prof Ciências, 2007)

Organismos unicelulares, como os protozoários, podem capturar e digerir fragmentos de matéria orgânica. Nesse processo, há a participação de enzimas digestivas encontradas no interior de estruturas denominadas:

A) peroxissomas

B) ribossomos

C) lisossomos

D) centríolos

E) corpúsculos basais

Comentários:

As organelas responsáveis pela digestão intracelular são os lisossomos. **Letra C.**

LISTA DE QUESTÕES

1. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Docente de Ciências, 2015)

Assistindo a um filme sobre animais, os alunos descobriram que todos os representantes dos poríferos são aquáticos, sendo a maioria marinhos. Apresentam forma, cores e tamanhos variados. Em relação à sua reprodução, pode-se afirmar que:

A) são seres que apresentam um alto poder de regeneração e se utilizam disso para a sua reprodução sexuada

B) as esponjas se reproduzem tanto sexuada como assexuadamente e a maioria das espécies é hermafrodita

C) apresentam desenvolvimento direto porque a blástula se desenvolve originando um organismo chamado larva

D) quando as condições ambientais ficam desfavoráveis, formam gêmulas que são os gametas feminino e masculino

E) a maioria das esponjas apresentam pólipos ou medusas que são seus órgãos sexuais dioicos

2. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Docente de Ciências, 2015)

As minhocas são anelídeos muito importantes para o processo de fertilização dos solos e existem até criações de minhocas com esse fim. Elas ajudam o solo por que:

A) se alimentam de detritos inorgânicos como o ferro, o nitrogênio e o magnésio; quando morrem, seus corpos fertilizam o solo e formam o húmus

B) apresentam hemoglobina no seu sangue; são ricas em ferro e nitrogênio que adubam e fertilizam o solo

C) se alimentam de restos vegetais em decomposição e produzem fezes ricas em substâncias nitrogenadas; seu esterco é o húmus de minhoca

D) no processo de crescimento, ao realizarem a muda ou ecdise, suas carapaças ricas em nitrogênio, ureia e ferro fertilizam o solo

E) apresentam um sistema digestório formado por cecos intestinais e moela que trituram as carapaças dos insetos ricos em calcário que aduba o solo.

3. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Docente de Ciências, 2015)

Peixes ciclostomados são capazes de sofrer metamorfose e seu estágio larvar pode atingir de 4 a 5 anos. Sua larva é chamada de amocetes. Estes peixes são conhecidos como:

A) baiacus

B) cavalos-marinhos

C) lampreias

D) barracudas

E) tubarões

4. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Docente de Ciências, 2015)

Os anfíbios foram os primeiros vertebrados a ocupar o ambiente terrestre apesar de ainda apresentarem alguma dependência à água sobretudo no que diz respeito à reprodução. Seus representantes mais comuns são os sapos, rãs e pererecas que podem ser identificados porque:

A) os sapos apresentam pernas com ventosas e as rãs apresentam pele mais grossa

B) as rãs apresentam pernas com ventosas e as pererecas passam mais tempo na água

C) as pererecas têm a pele mais grossa e os sapos possuem membranas entre os dedos

D) as rãs apresentam pele mais úmida e lisa e as pererecas têm pernas com ventosas

E) os sapos têm pernas posteriores maiores do que as rãs e dão saltos de longo alcance

5. (COSEAC-UFF, Pref. Maricá, Docente CFB, 2018)

Uma proposta de atividade para o estudo do filo Arthropoda, grupo dos insetos, consiste em distribuir para os alunos modelos em *biscuit* dos diferentes animais, como caranguejo, abelha, aranha, siri, borboleta, barata, grilo, formiga etc., para que, a partir da semelhança de suas características externas, eles os agrupem. Esses primeiros agrupamentos, bem como os critérios utilizados para criá-los, devem ser anotados no quadro, discutidos, registrados e socializados. Na etapa seguinte, os alunos devem ser introduzidos aos conceitos científicos através da pesquisa bibliográfica das características externas que identificam o filo e, a partir dessa informação, comparar os critérios de classificação usados anteriormente e

reestruturar seus agrupamentos. Novamente, o resultado dessa etapa deve ser socializado. Ao final da atividade, espera-se que os alunos utilizem as seguintes características para reestruturar os animais no grupo dos insetos:

(A) presença de exoesqueleto, par de patas articuladas em cada segmento corporal e dois pares de antenas.

(B) um par de patas no segmento torácico, um par de antenas e um par de quelíceras.

(C) corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, um par de antenas e um par de patas em cada segmento torácico.

(D) presença de celoma, corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, exoesqueleto de quitina.

(E) corpo dividido em duas ou três partes, três pares de patas, um par de antenas.

6. (FUNCAB, Pref. De Piraí, Prof. De Ciências, 2009)

A medusa, um tipo de cnidário, faz na sua reprodução o processo de metagênese ou alternância de gerações. Durante esse processo ocorre uma fase assexuada e outra sexuada da reprodução. A fase assexuada é feita por uma das formas do cnidário. Que forma faz essa reprodução e como ela é denominada?

A) Medusa, bipartição.

B) Medusa, estrobilização.

C) Pólipo, estrobilização.

D) Pólipo, brotamento.

E) Pólipo, bipartição.

7. (FUNCAB, Pref. De Piraí, Prof. De Ciências, 2009)

Após um período de férias numa praia, uma aluna do 7ºano do Ensino Fundamental levou uma coleção de conchas para a escola. Ao entrar na sala de aula a professora de Ciências observou o interesse das crianças pelas conchas e aproveitou o momento para conversar sobre um filo de invertebrados e a produção da concha. Disse que a mesma é produzida por secreções de uma prega especial da pele desses animais. O filo sobre o qual a professora conversava e a prega produtora da concha são, respectivamente:

A) equinodermo, placa madrepórica;

B) equinodermo, manto;

C) molusco, placa madrepórica;

D) molusco, manto;

E) molusco, estilete cristalino.

8. (FUNCAB, Pref. De Piraí, Prof. De Ciências, 2009)

Aparentemente, o filo Chordata compreende o grupo mais heterogêneo dentre todos os filos existentes na Zoologia. Todavia, há caracteres comuns em todos esses animais que justificam o seu agrupamento num mesmo filo, como a presença de notocorda durante, pelo menos, em alguma fase do desenvolvimento do animal. Um animal que exemplifica tal filo é o sapo, pertencente a classe Amphibia. Assinale dentre as alternativas abaixo, aquela que apresenta apenas características de animais que fazem parte de tal classe.

A) Sistema digestivo completo, circulação fechada e dupla, amniotas.

B) Sistema digestivo incompleto, circulação fechada e dupla, amniotas.

C) Sistema digestivo incompleto, circulação fechada e simples, anamniotas.

D) Sistema digestivo completo, circulação fechada e simples, anamniotas.

E) Sistema digestivo completo, circulação fechada e dupla, anamniotas.

9. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Docente CFB, 2008)

Relacione as ordens de mamíferos, citadas na coluna da esquerda, com seus respectivos exemplares, listados na coluna da direita.

1- lagomorfos

2- quirópteros

3- marsupiais

4- sirênios

5- monotremados

( ) ornitorrinco

( ) gambá

( ) coelho

( ) morcego

( ) peixe-boi

A sequência correta é:

A) 5 – 3 – 1 – 2 – 4

B) 1 – 5 – 4 – 3 – 2

C) 2 – 4 – 3 – 5 – 1

D) 3 – 1 – 2 – 4 – 5

E) 4 – 2 – 5 – 1 – 3

10. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Docente CFB, 2008)

Em relação à presença e à função das denominadas glândulas uropigianas, pode-se afirmar que elas são características:

A) dos peixes, e produzem enzimas digestivas que digerem o fitoplâncton

B) dos anfíbios, e produzem substâncias que mantêm a oleosidade da pele

C) das aves, e produzem enzimas que aceleram as trocas gasosas durante o voo

D) dos anfíbios, e produzem enzimas que comandam o processo de metamorfose

E) das aves, e produzem uma substância oleosa que impermeabiliza as penas

11. (CEPERJ, SEDUC-RJ, Docente CFB, 2008)

Durante os feriados do final do ano, a imprensa alertou sobre algumas praias onde dezenas de pessoas estavam sendo queimadas, algumas com gravidade, por águas-vivas. Esses animais possuem, em seus tentáculos, estruturas semelhantes a uma cápsula com um filamento que, lançado para fora, atinge a pele de quem lhe toque com uma substância urticante. O filo a que pertencem as águas-vivas e o nome das cápsulas injetoras de substância urticante são, respectivamente:

A) Cnidária e espícula

B) Porífera e nematocisto

C) Cnidária e nematocisto

D) Porífera e espícula

E) Cnidária e escleroblasto

12. (FUNCAB, Pref. De Miguel Pereira, Prof. De Ciências, 2008)

Existem diferentes mecanismos para troca de gases respiratórios, e de acordo com o grau evolutivo e o meio em que vive, cada classe de vertebrados possui ao menos um desses mecanismos. No entanto, existe uma classe de vertebrados, que na fase adulta possui mais de um mecanismo para troca gasosa. Tais mecanismos, a classe de vertebrados que o possuem e a justificativa para tal fato, são respectivamente:

A) respirações cutânea e branquial; répteis; a presença de brânquias na vida adulta não é suficiente para a ocorrência eficiente das trocas gasosas.

B) respirações cutânea e pulmonar; répteis; a presença de pulmões saculiformes (pouco alveolados) é insuficiente para a ocorrência eficiente das trocas gasosas.

C) respirações cutânea e branquial; anfíbios; a presença de brânquias na vida adulta não é suficiente para a ocorrência eficiente das trocas gasosas.

D) respirações cutânea e pulmonar; anfíbios; a presença de pulmões saculiformes (pouco alveolados) é insuficiente para a ocorrência eficiente das trocas gasosas.

13. (FUNCAB, Pref. De Miguel Pereira, Prof. De Ciências, 2008)

Os artrópodes, com suas mais de 800 mil espécies, correspondem de 70% a 80% de todo o reino Animalia. Eles se diversificaram muito, com excepcional capacidade de adaptação aos mais variados ambientes e modos de vida. Uma destas adaptações é a presença de um exoesqueleto resistente de quitina. A existência de um exoesqueleto em princípio impedira o crescimento, mas o problema foi resolvido:

A) pela presença de estigmas ou espiráculos.

B) pela ocorrência de ecdises.

C) pela presença de túbulos de Malpighi.

D) pela presença de traquéias.

14. (CEPERJ, Pref. De São Gonçalo, Professor CFB, 2007)

“Animais aquáticos, fixos, sem tecidos definidos, desprovidos de tubo digestivo e com digestão intracelular. Não apresentam sistemas específicos responsáveis pela respiração, circulação e excreção. ”Essas características permitem identificar os:

A) cnidários

B) turbelários

C) poríferos

D) fungos

E) protistas

15. (CEPERJ, Pref. De São Gonçalo, Professor CFB, 2007)

Relacione os animais listados na coluna da direita com os respectivos filos a que pertencem, apresentados na coluna da esquerda.

1 - moluscos

2 - artrópodes

3 - equinodermas

4 - anelídeos

( ) pepino do mar

( ) lesma

( ) lacraia

( ) camarão

( ) sanguessuga

( ) polvo

A sequência correta é:

A) 1 – 2 – 2 – 1 – 3 – 4

B) 3 – 1 – 2 – 2 – 4 – 1

C) 2 – 3 – 4 – 1 – 2 – 1

D) 3 – 4 – 3 – 1 – 4 – 2

E) 4 – 4 – 3 – 2 – 1 – 3

GABARITO



1. C
2. C
3. D
4. D
5. B
6. D
7. A
8. E
9. C
10. B
11. E
12. D
13. B
14. A
15. C
16. C
17. C
18. D
19. C
20. E
21. A
22. D
23. A
24. C
25. D
26. C
27. A
28. A
29. B
30. C

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1. 

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2. 

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3. 

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4. 

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5. 

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6. 

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7. 

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8. 

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.