

Programa de Integração do Estudante Ingressante

Núcleo de Avaliação

Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão

C A D E R N O

Seres Vivos III

Desenvolvido por:
Profa. Patrícia chipoletti Esteves

Colaboração e Revisão:
Profa. Patrícia chipoletti Esteves

NIVELAMENTO

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO DO ESTUDANTE INGRESSANTE

Faculdade de Ciências Médicas de São José dos Campos – Humanitas

Prezado(a) Estudante,

Este material foi preparado para auxiliá-lo(a) a estudar conceitos básicos de **Biologia celular – Membrana celular: constituição e transporte.** Os assuntos foram selecionados por serem importantes para que você possa acompanhar as disciplinas básicas do curso de Medicina da Humanitas.

Seu objetivo de estudo é caracterizar estruturalmente e funcionalmente a membrana plasmática a partir do modelo Mosaíco Fluído e caracterizar e diferenciar os tipos de transporte através da membrana.

Observe que o caderno contém as seguintes seções:

- **Conteúdo:** apresentação do conteúdo.
- **Anotar e Destacar:** espaço destinado a anotação de suas observações e dúvidas.
- **Exercite seu Conhecimento:** pequena lista de exercícios que deve ser resolvida por você.
- **Solução de Exercícios:** respostas comentadas dos exercícios.

Lembre-se de que você é o principal agente de seu aprendizado, mas não é o único, por isso, poderá contar com o apoio dos monitores e professores.

Desejamos a você, bons estudos!

Núcleo de Avalição

Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão

➢ Conteúdo

Todas as células, sejam procariontes ou eucariontes, possuem uma **barreira física** que as delimita, é a **membrana plasmática**.

Para que você compreenda a importância da membrana plasmática para os seres teciduais, pense nas seguintes questões:

-No caso de transplantes de órgãos, como o organismo consegue discriminar o que é próprio (*self*) daquilo que não é próprio (*nonself*)?
-Como as células do sistema imunológico conseguem distiguir e atacar uma célula invasora, de um protozoário, por exemplo?
-Como é possível aos fármacos agirem em determinados alvos celulares?

A resposta para todas essas questões é: além de funcionar como barreira, a membrana celular desempenha inúmeras funções e sua importância é tamanha que, sem ela, seria impossível conceber um organismo com a alta complexidade como o nosso.

Observe abaixo, algumas das funções da membrana:

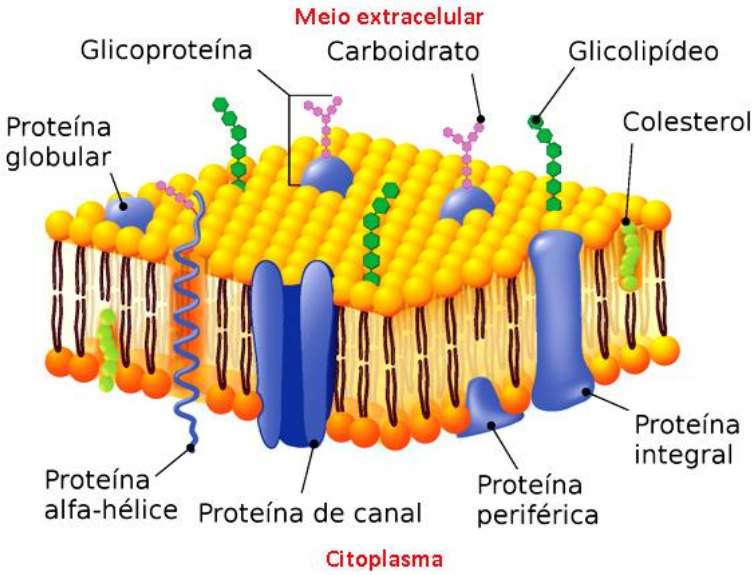
1. Transdutora de sinal.
2. Estabelecimento do trânsito entre os meios externo e interno.
3. Delimitação e manutenção da integridade do conteúdo intracelular.
4. Reconhecimento de substâncias próprias (*self*) e estranhas (*nonself*).
5. Atividade enzimática.

Além disso, é importate considerar que nas células eucariontes, as membranas das organelas mantêm a **mesma arquitetura geral da membrana plasmática**. Isso possibilita que aja um **intercâmbio** de partes dessas membranas através da troca de moléculas ou por meio de vesículas que brotam de um local e se fundem a outros.

Estrutura da membrana plasmática

Assim como as outras membranas biológicas, a membrana plasmática é constituída basicamente por lipídios, proteínas e carboidratos. No caso das células vermelhas do sangue (eritrócitos), é sabido que 40% da massa de suas membranas são formados por lipídios; 52% são proteínas e 8% correspodem a carboidratos. A forma como esses três componentes se estruturam para formar a membrana é explicada por um **modelo,** denominado de **Mosaico**

Fluído. De acordo com esse modelo, a membrana plasmática é formada por uma **bicamada lipídica**, ou seja, duas camadas sequenciais compostas por moléculas de lipídios onde se inserem moléculas de proteínas, por isso, sua estrutura é denominada de **lipoproteíca**. Os carboidratos podem se ligar às proteínas e aos lipídios, formando **glicoproteínas** e **glicolipídios**, respectivamente. Observe a imagem abaixo.



Lipídios da membrana plasmática

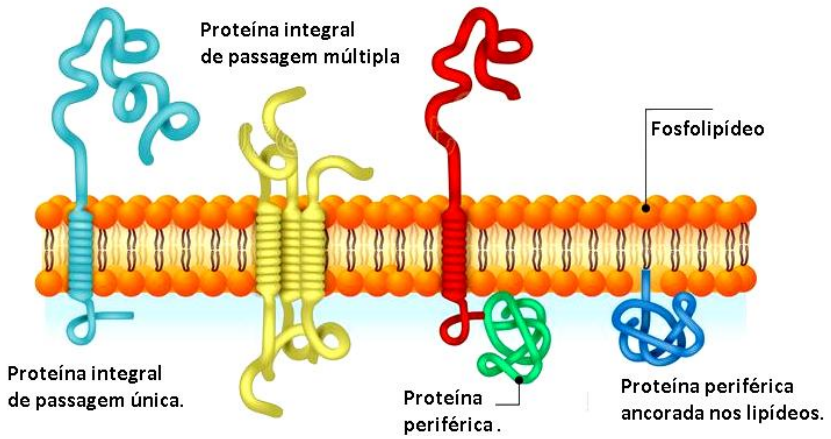
Cerca de 75% dos lipídios da membrana são **fosfolipídios**, ou seja, lipídios que contêm fósforo. Presentes em menores quantidades estão o **colesterol** (cerca de 20%), um esteroide ligado a um grupo –OH (hidroxila) e vários **glicolipídios** (cerca de 5%), lipídios com grupos de carboidratos incorporados. Todos esses lipídios têm algo em comum, ou seja, são **anfipáticos**: possuem uma porção com afinidade pela água, portanto hidrofílica (polar)) e uma porção sem afinidade pela água, portanto, hidrofóbica (apolar).

Proteínas da membrana plasmática

As proteínas presentes na membrana se associam aos lipídios de diferentes formas. Segundo o modelo Mosaico Fluído, há dois tipos de associações:

1. As proteínas **integrais** ou **intrínsicas** são aquelas que estão fortemente aderidas à membrana e chegam a transpassá-la uma vez, enquanto outras, as transpassam várias vezes. Essas proteínas são conhecidas, também , como **transmembranas** e somente são retiradas da membrana com o uso de detergentes.

2. As proteínas **periféricas** ou **extrínsicas** são aquelas que estão fracamente aderidas à membrana e, geralmente ocupam posição periférica, por isso, não chegam a transpassar a membrana. Essas proteínas são extraídas facilmente da membrana, bastanto a utilização de uma solução salina. Observe a imagem abaixo.

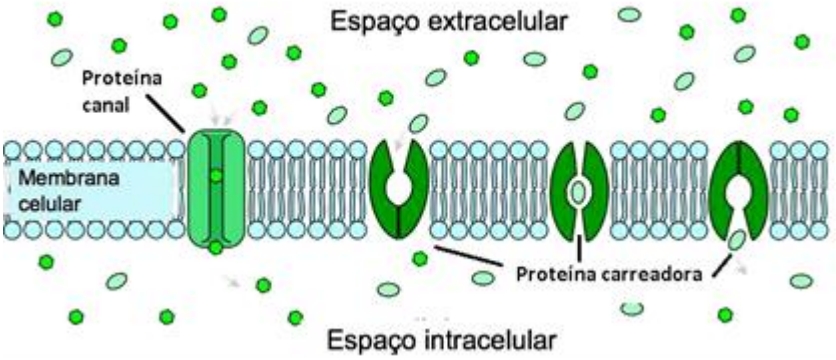


A membrana plasmática e os tipos celulares

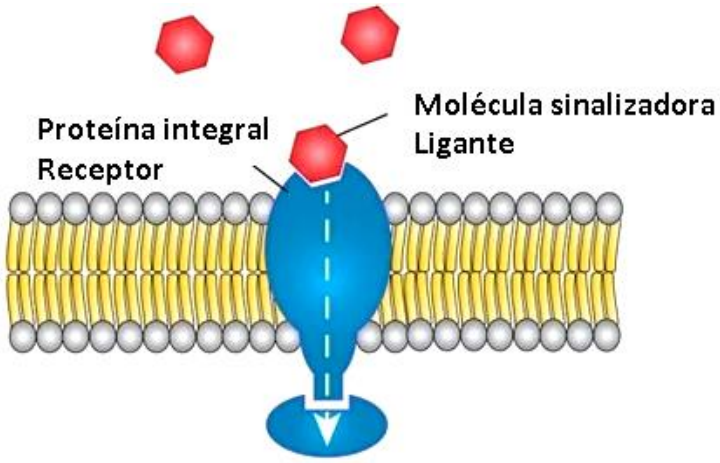
Ao contrário dos lipídios que não variam muito nos vários tipos de células, as proteínas conferem às membranas uma especificação funcional muito grande. Isso significa que as funções das células, entre outros fatores, são dependentes das proteínas presentes em suas membranas. Pense, por exemplo, numa célula secretora, numa célula absortiva, num neurônio ou numa hemácia. Cada uma dessas células possui membranas celulares adaptadas às funções que executam, por isso, as proteínas de suas membranas são altamente específicas. Abaixo, há uma lista de funções que as proteínas podem exercer nas células.

1. **Transporte**: algumas porteínas são locais por onde substâncias e íons atravessam a membrana. Essas proteínas podem ser classsificadas como **canais** ou **carreadoras**.

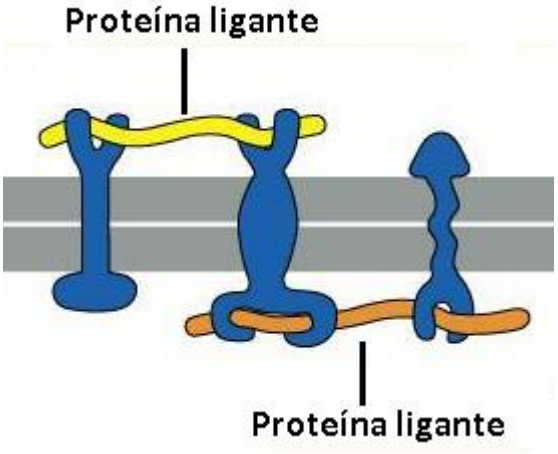
Uma **proteína-canal** é aquela que não muda sua conformação (forma) quando uma substância a atravessa, enquanto a **proteína carreadora** sofre mudança conformacional quando a substância a atravessa. Observe a imagem abaixo.



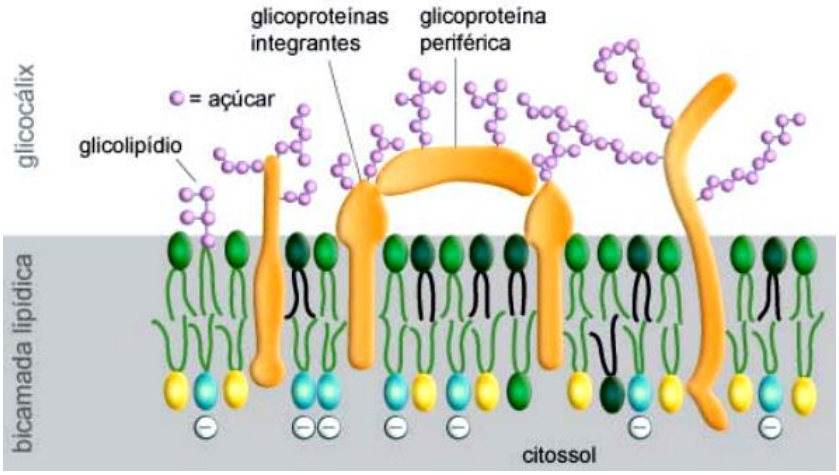
2. **Receptor e ligante**: proteínas integrais, chamadas receptores, são locais onde substâncias se ligam, iniciando diversos tipos de sinais. Cada tipo de receptor reconhece e se liga a um tipo específico de molécula. Por exemplo, os receptores de insulina se ligam ao hormônio insulina. Uma molécula específica que se liga a um receptor é chamada **ligante** daquele receptor. Observe a imagem abaixo.



As proteínas integrais também podem funcionar como **receptores** que **ancoram** proteínas nas membranas plasmáticas de células vizinhas ou a filamentos proteicos dentro e fora da célula. Proteínas periféricas também podem agir como enzimas e ligantes. Observe a imagem abaixo.



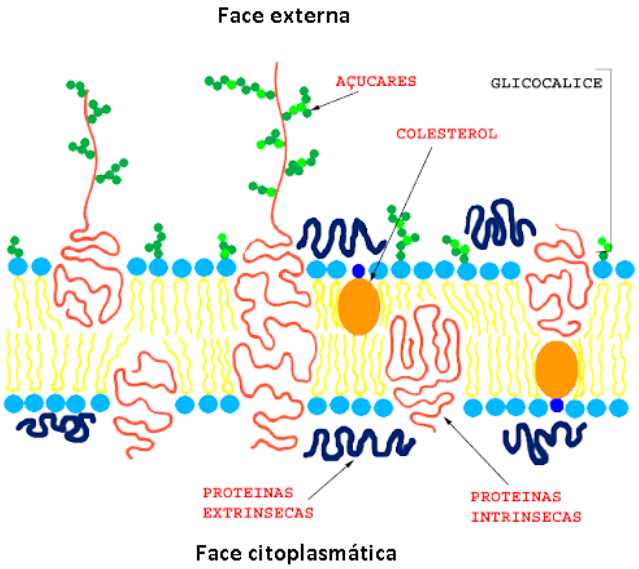
3. **Reconhecimento**: os carboidratos que se ligam às proteínas (glicoproteínas) e lipídios (glicolipídios) na face externa da célula, além das proteoglicanas formam uma região denominada de **glicocálice**.
Embora, as moléculas envolvidas na formação do glicocálice sejam, basicamente, as mesmas, há diferenças na estrutura do glicocálice varia de um tipo celular para outro e, na mesma célula, de uma região para outra.
Evidências experimemtais têm demonstrado que o glicocálice funciona, sobretudo, como região de **reconhecimento**, pois permite que: (1) uma célula reconheça outras células do mesmo tipo durante a formação tecidual ou que, (2) reconheça e responda a células estranhas.



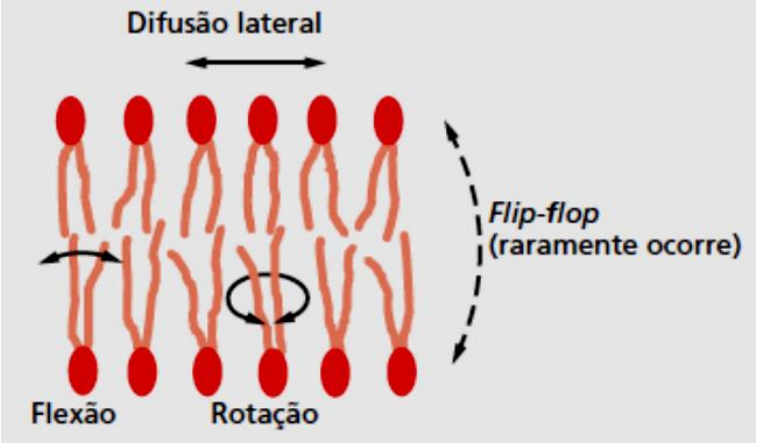
Propriedades da membrana – fluidez, assimetria e permeabilidade seletiva

A membrana plasmática apresenta algumas propriedades estruturais fundamentais, como a fluidez, a assimetria e a permeabilidade seletiva.

1. **Assimetria**: a face citoplasmática e a face externa da membrana apresentam diferenças, ou seja, são assimétricas. Os glicolipídios, por exemplo, localizam-se apenas na face externa da membrana. Observe a imagem abaixo.



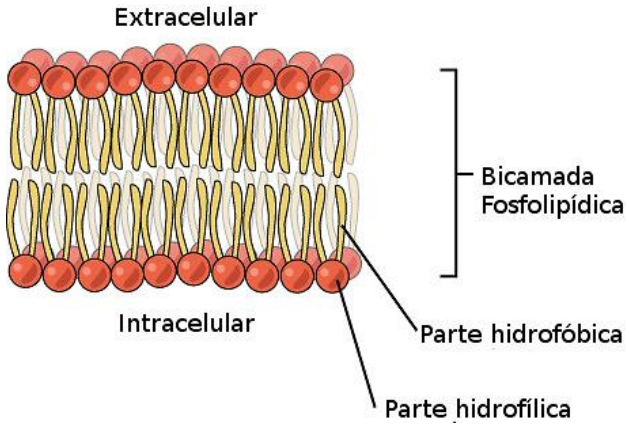
2. **Fluidez**: os lipídios e as proteínas presentes na membrana podem mudar de posição ou girar, ou seja, a membrana é fluída. Essa propriedade se deve, sobretudo, aos lipídios, já que as proteínas, embora possam se movimentar, não são tão fluídas quanto os lipídios. Observe a imagem abaixo.



A fluidez permite que a bicamada lipídica sofra regeneração depois de rompida ou perfurada. Quando uma agulha é inserida e retirada da membrana plasmática, o local se refaz espontaneamente e a célula não se rompe. Essa propriedade possibilita, por exemplo, a **injeção intracitoplasmática de espermatozoide**. Esse procedimento é utilizado na fertilização *in vitro* (FIV) e consiste na fertilização do ovócito injetando-se um espermatozoide através de uma seringa fina.

3. Permeabilidade seletiva: o que significa ser permeável ou impermeável? Um material **permeável** é aquele que permite que diversas substâncias o atravesse e, ao contrário, impermeável, é aquele que não permite a passagem dos materiais. A membrana plasmática é **semipermeável** (pode-se dizer, também que possui **permeabilidade seletiva**), portanto, permite que algumas

susbtâncias a atravessem com facilidade, enquanto impede o trânsito de outras. Essa propriedade da membrana é devida aos fosfolipídios. Observe a imagem abaixo.



Assim, a porção lipídica da bicamada da membrana **é muito permeável** a moléculas apolares como oxigênio (O_2), dióxido de carbono (CO_2) e esteroides; **é moderadamente permeável** a moléculas polares pequenas e sem carga elétrica, como água e ureia (um subproduto metabólico da quebra dos aminoácidos) e é **impermeável** a íons e a moléculas polares grandes e sem carga elétrica, como a glicose.

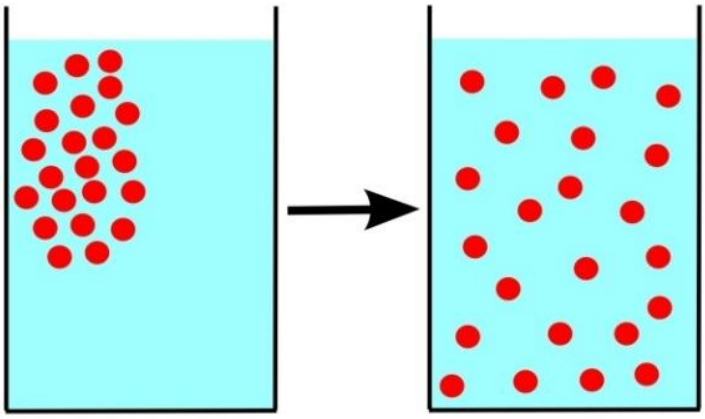
É importante destacar que as proteínas transmembranas que funcionam como **canais** ou **carreadores** aumentam a permeabilidade da membrana a íons e moléculas polares que, ao contrário das moléculas de água e de ureia, não conseguem atravessar a bicamada lipídica sem ajuda.

Proteínas-canal e carreadoras são muito **seletivas**. Cada uma delas auxilia uma molécula ou íon específico a atravessar a membrana. Macromoléculas, como as proteínas, são tão grandes que são incapazes de passar através da membrana plasmática, exceto por endocitose e exocitose (esses dois processos serão discutidos adiante).

Gradiente através da membrana

Gradiente de concentração é a região do espaço na qual a concentração de determinada substância varia, ou seja, em determinado local há maior concentração de determinada substância do que em outro local. Nesse caso, as substâncias naturalmente se movem da região de maior concentração para a outra, de menor concentração. Dizemos, então, que a substância se

moveu **a favor do gradiente de concentração.** Observe a imagem abaixo.

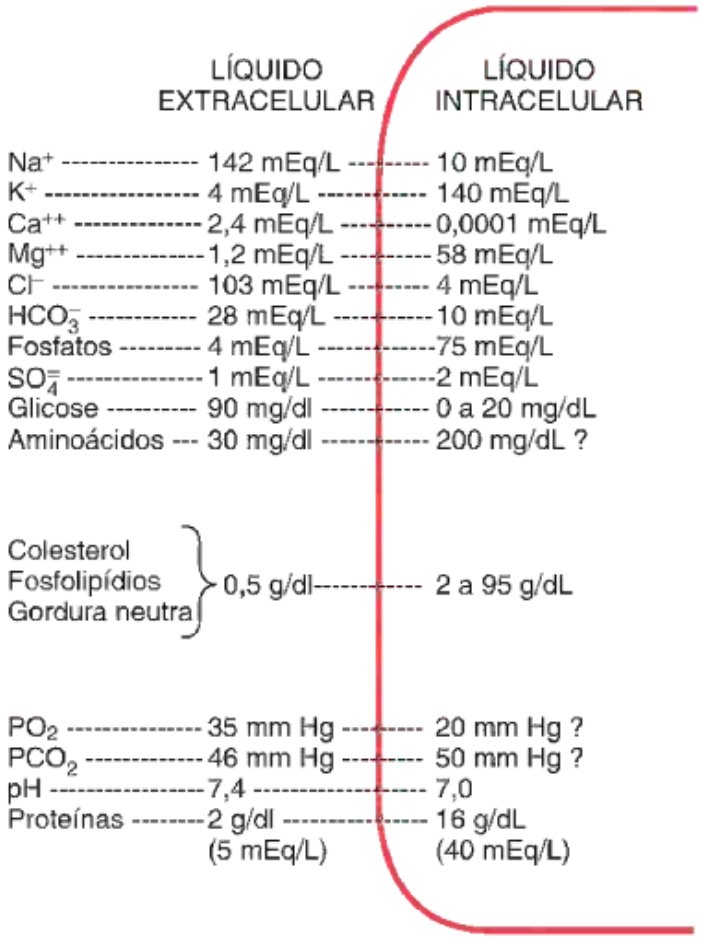


No caso das células, é a membrana plasmática quem mantém concentrações diferentes de determinadas substâncias em algum lado da membrana plasmática. Exemplo: moléculas de oxigênio (O_2)e íons sódio (Na^+) são mais concentradas no líquido extracelular do que no citosol; o oposto é verdadeiro para as moléculas de dióxido de carbono (CO_2)e os íons potássio (K^+). Nesse caso, falamos em **gradiente químico**. A membrana plasmática também gera uma diferença na distribuição de íons carregados positiva e negativamente entre seus dois lados.

Normalmente, a **superfície interna** da membrana plasmática é carregada mais **negativamente** e a **superfície externa** mais **positivamente**.

A diferença de cargas elétricas entre as duas regiões constitui o **gradiente elétrico.** Como ele ocorre através da membrana plasmática, essa diferença é denominada **potencial de membrana.**

Observe na imagem abaixo as concetrações aproximadas de eletrólitos e de algumas substâncias no interior e exterior da célula humana.



Transporte através da membrana

Considerando diversos tipos de substâncias, é possível afirmar que existe uma relação direta entre a solubilidade em lipídios e a capacidade de penetrar nas células, ou seja, as substâncias **lipossolúveis** atravessam a membrana com **facilidade**.

Por outro lado, as **substâncias hidrofílicas** (insolúveis em lipídios e solúveis em água) penetram a membrana com **dificuldade**, dependendo do tamanho e da configuração molecular. Para algumas dessas substâncias, como por exemplo, a água, a ureia e o glicerol, há processos especiais que permitem a elas atravessar a membrana com facilidade.

De modo geral, os processos de transporte de substâncias através da membrana plasmática são de dois tipos e ocorrem em função do gasto ou não de energia (ATP). São tipos de transporte são classificados em:

Transporte passivo: a substância se move a favor de seu gradiente de concentração ou elétrico para atravessar a membrana utilizando apenas sua energia cinética (energia de movimento).

Transporte ativo: a célula utiliza energia (ATP) para transportar substâncias ou íons através da membrana, contra o gradiente de concentração ou elétrico.

Tipos de transporte passivo

1. Difusão simples: as partículas se movem livremente através da membrana plasmática sem a ajuda de proteínas transportadoras na membrana, ou seja, elas se difundem através da bicamada lipídica. Exemplo: gases oxigênio, dióxido de carbono e nitrogênio; ácidos graxos; esteroides e vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K). Moléculas polares pequenas e não carregadas como a água e a ureia e álcoois pequenos. A difusão simples é importante para o movimento dos gases oxigênio e dióxido de carbono entre o sangue e as células do corpo e, entre o sangue e o ar nos pulmões, durante a respiração. Ela também é a via de absorção de alguns nutrientes e para a excreção de alguns produtos pelas células do corpo.

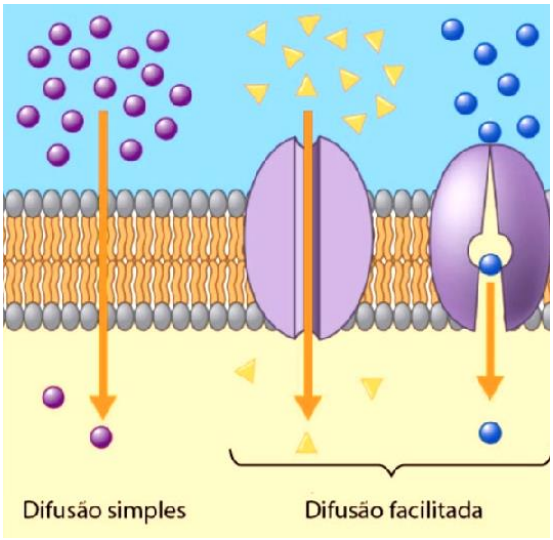
2. Difusão facilitada: as moléculas grandes ou altamente carregadas só conseguem atravessar a membrana com a ajuda de proteínas integrais da membrana. Essa proteína pode ser do tipo **canal** ou um **carreador** (também chamado de transportador).

Difusão facilitada mediado por canal

A maioria dos **canais de membrana** são canais iônicos, ou seja, proteínas transmembrana integrais que permitem a passagem de íons pequenos que são muito hidrofílicos para penetrar no interior apolar da bicamada lipídica. Cada íon pode se difundir através da membrana apenas em locais específicos. Exemplo: os canais iônicos mais numerosos são os de K^+ (íons potássio) ou Cl^- (íons cloro) e, em menor quantidade, os canais de Na^+ (íons sódio) ou Ca^{2+} (íons cálcio).

Difusão facilitada mediado por carreador

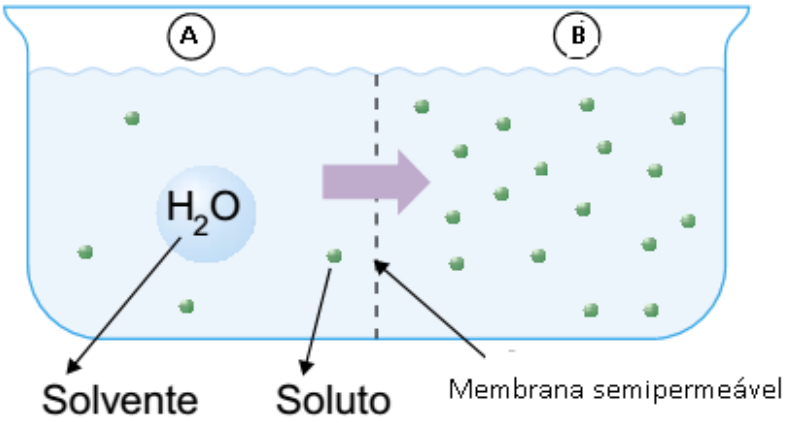
Na difusão facilitada **mediada por carreador**, um carreador transporta um soluto a favor de seu gradiente de concentração através da membrana. O soluto se liga a um carreador específico em um lado da membrana e é liberado do outro lado, **após o carreador sofrer uma mudança em seu formato**. A taxa de difusão facilitada mediada por carreador, ou seja, o quão rapidamente ela ocorre, é determinada pelo gradiente de concentração através da membrana. Exemplo: as substâncias que se movem através da membrana plasmática por meio da difusão facilitada mediada por transportador incluem a glicose, a frutose, a galactose e algumas vitaminas. Observe a imagem abaixo.



3. Osmose: a osmose é um tipo de transporte passivo que considera o movimento da água através da membrana plasmática. De modo geral, a água está constantemente fluindo nas direções, ou seja, de dentro para fora e, de fora para dentro da célula, por isso, seu movimento efetivo é zero. Por outro lado, sob certas circunstâncias é possível desenvolver diferença de concentração da água através da membrana. Quando isso ocorre, passa a haver o movimento (transporte) da água. Esse processo de transporte causado pela diferença de concentração é chamado de **osmose**.

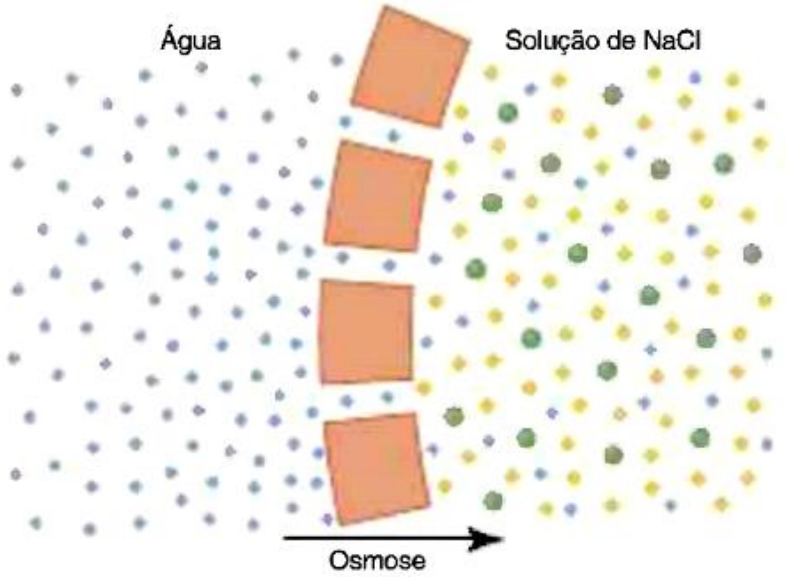
Antes de aprofundarmos o conceito de osmose, é preciso considerar que as soluções podem ser mais ou menos concentradas, ou seja: considere dois meios contendo 1 L de água. No meio A dissolvemos 30 partes de soluto e no meio B, dissolvemos 50 partes de soluto. Dizemos, então, que **o meio A é hipotônico e o meio B, hipertônico**. Se, por acaso, nos dois meios houver a mesma quantidade de soluto dissolvida na mesma quantidade de solução, dizemos que os dois meios são **isotônicos**.

Quando se estabelece dois meios com concentrações diferentes, separados por uma membrana semipermeável, é possível verificar que **a água se desloca do meio hipotônico (menor concentração de soluto) para o meio hipertônico (maior concentração de soluto).** Esse movimento continua a existir até que os dois meios estejam com as mesmas concentrações(isotônicos). Observe a imagem abaixo.



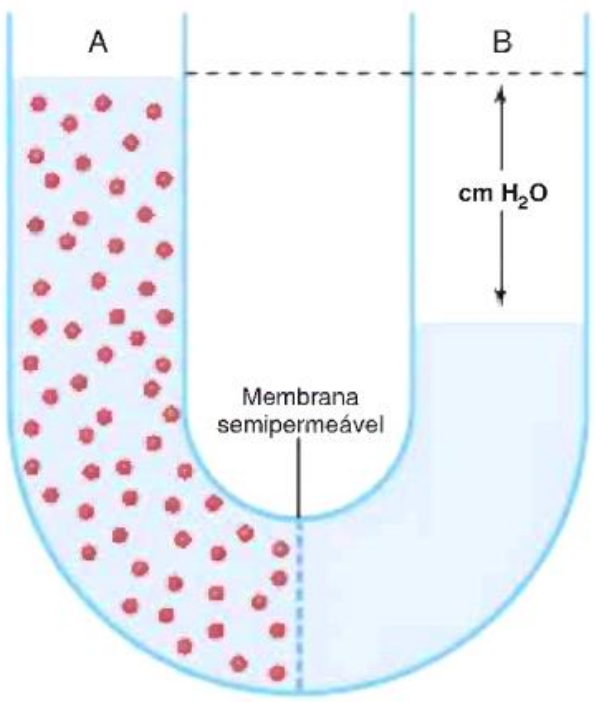
A partir dos conceitos de hipotônico, hipertônico e isotônico, voltemos à osmose.

Para entendermos como as moléculas de água se movimentam de um meio para outro, vamos supor a seguinte situação: no exterior de determinada célula há água pura e, no interior, uma solução de cloreto de sódio, ou seja, íons cloro e sódio dissolvidos em água. Nesse caso, criamos um meio **hipotônico** (exterior da célula) e meio **hipertônico** (interior da célula). Como a membrana plasmática é muito permeável à água e pouco permeável aos íons cloro e sódio, a água se desloca com facilidade do lado de fora (local onde ela está em maior concentração) para o lado de dentro da célula (local onde ela está em menor concentração). Observe a imagem abaixo.



Pressão osmótica: a pressão osmótica pode ser entendida a partir da seguinte situação: imagine dois cilindros separados por uma membrana semipermeável. O lado esquerdo, chamado de A, contém uma solução de cloreto de sódio; o lado direito, chamado de B, contém água pura. Inicialmente, a água flui através da membrana do lado B para o lado A, **é a osmose**. Na sequência é

aplicada uma pressão sobre o lado A, de forma a diminuir, parar ou até inverter a osmose. Essa pressão é denominada **pressão osmótica** da solução de cloreto de sódio. Observe a imagem abaixo.

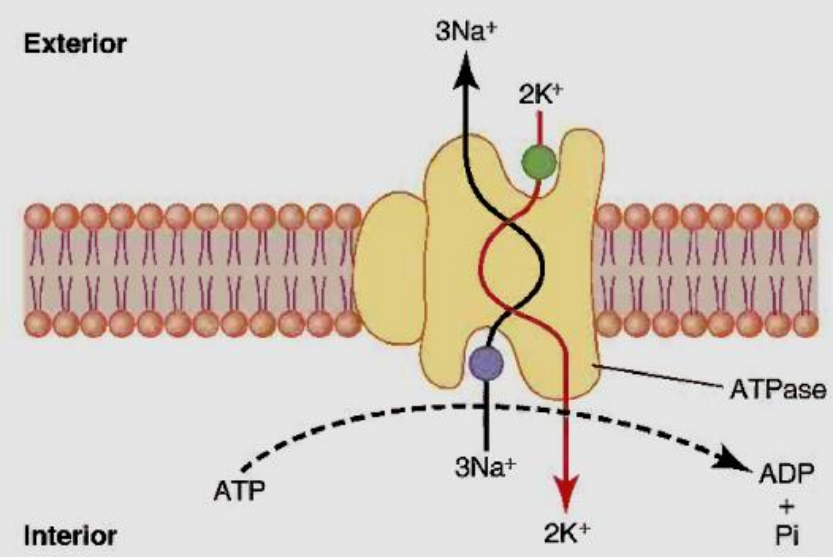


Observe, ainda, que conforme a água se desloca do lado B para o lado A, o nível dos líquidos nos dois lados começa a ficar cada vez mais diferente até que, eventualmente, a pressão do lado A em direção ao lado B seja suficiente para se opor efeito osmótico.

Para aprender a calcular a pressão osmótica, estude a apostila **Propriedade dos Materiais II.**

Tipos de transporte ativo

1. Transporte ativo primário: neste caso, a energia necessária para o transporte é derivada **diretamente** da hidrolise do ATP. Assim, essa energia altera o formato de uma proteína carreadora que "bombeia" uma substância através da membrana plasmática contra seu gradiente de concentração. Essas proteínas careadoras são denominadas de bombas. Exemplo: bomba de sódio e potássio. Observe a imagem abaixo.



2. Transporte ativo secundário: neste caso, a energia armazenada em um gradiente de concentração de Na^+ ou de H^+ é utilizada para direcionar outras substâncias através da membrana contra seus próprios gradientes de concentração. Como o gradiente de Na^+ ou de H^+ é estabelecido por transporte ativo primário, o transporte ativo secundário utiliza indiretamente a energia obtida a partir da hidrólise do ATP.

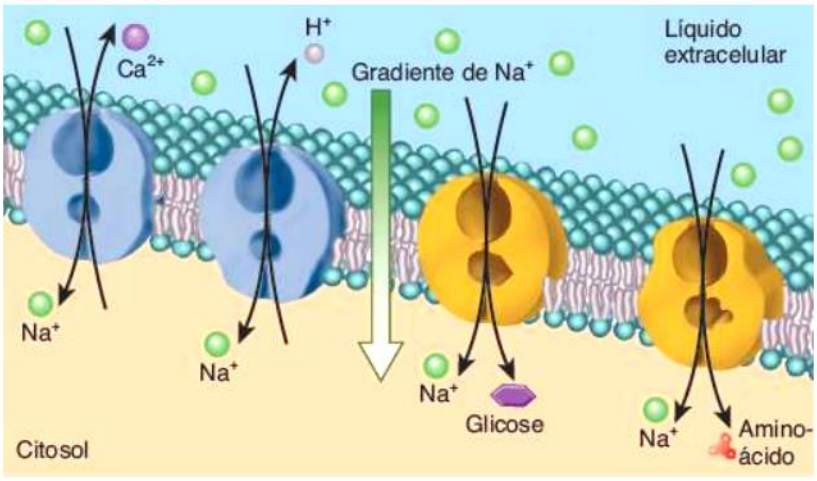
Dependendo dos tipos de soluto e da direção em que o transporte ativo secundário ocorre, ele pode ser classificado em **simporte** e **antiporte**.

Para entendermos o conceito de **simporte (também chamado de cotransporte)** e de **antiporte (também chamado de contratransporte),** vamos pensar na situação descrita a seguir:

A bomba de sódio e potássio mantém um alto gradiente de concentração de Na+ fora da célula. Se houver uma rota para que o Na^+ vaze de volta para dentro da célula, uma parte da energia armazenada pode ser convertida em energia cinética (energia de movimento) que será utilizada para o transporte de outras substâncias contra seus gradientes de concentração. Assim, as proteínas de transporte ativo secundário aproveitam a energia do gradiente de concentração de Na^+ , fornecendo rotas para que o Na^+ vaze para dentro das células.

Assim, no transporte ativo secundário, uma proteína carreadora se liga simultaneamente a Na^+ e a outra substância e, então, modifica seu formato de modo que ambas as substâncias atravessem a membrana ao mesmo tempo. Se esses transportadores movem as duas

substâncias na mesma direção eles são chamados **simportadores**; ao contrário, os **contratransportadores** movem duas substâncias em direções opostas através da membrana. Observe a imagem abaixo.

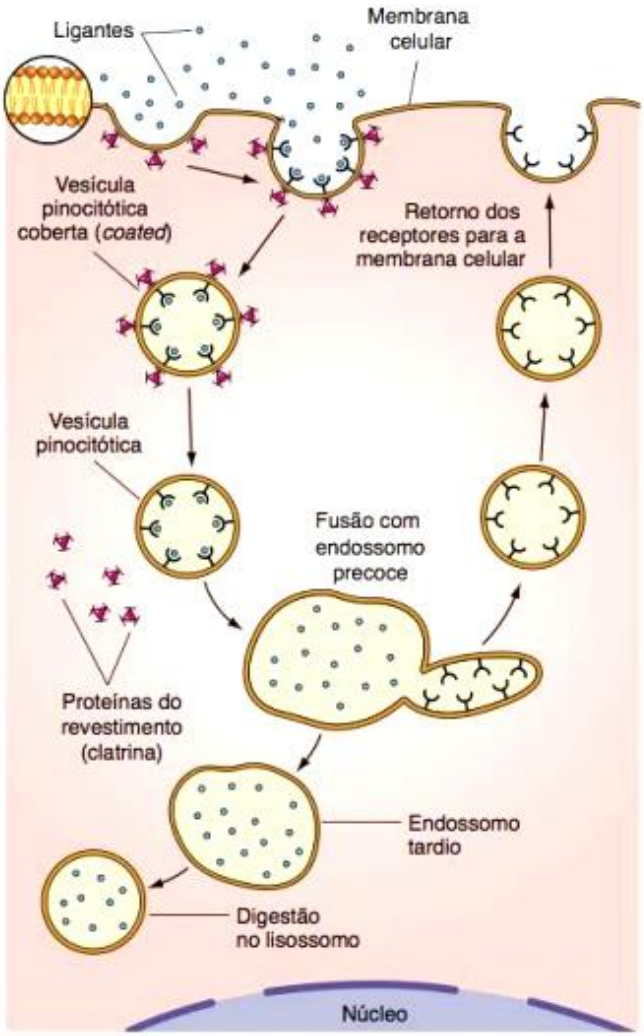


A. Contratransportadores **B.** Simportadores

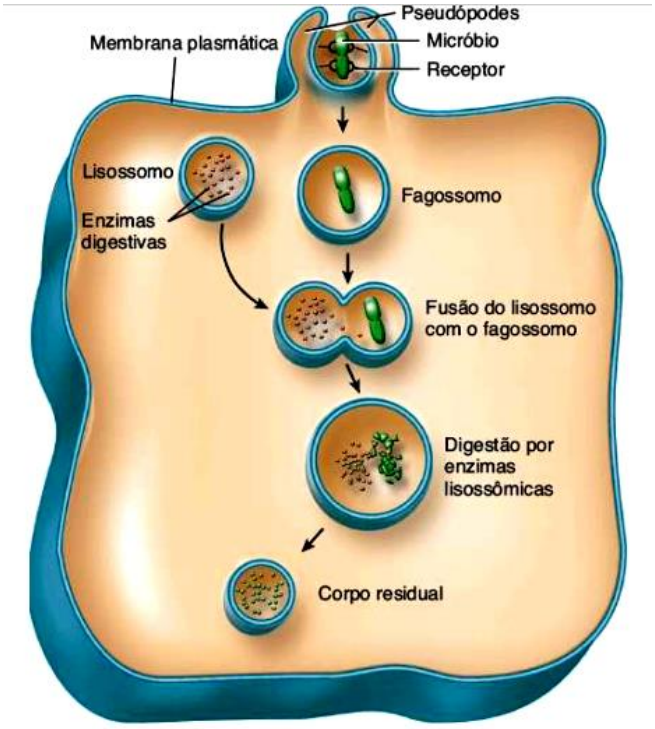
3. Transporte em quantidade: neste caso ocorre o transporte (para dentro ou para fora da célula) de grandes quantidades de substâncias ou até de partículas muito grandes, como parte de um microrganismo (às vezes, microrganismos interiores). Esse tipo de transporte é realizado por vesículas e realizado com gasto de energia (ATP). Há dois tipos básicos de transporte em quantidade: a endocitose e a exocitose.

Endocitose: na endocitose, as partículas são transportadas para dentro da célula e, é possível distinguir três tipos: a endocitose mediada por receptor, a fagocitose e a pinocitose.

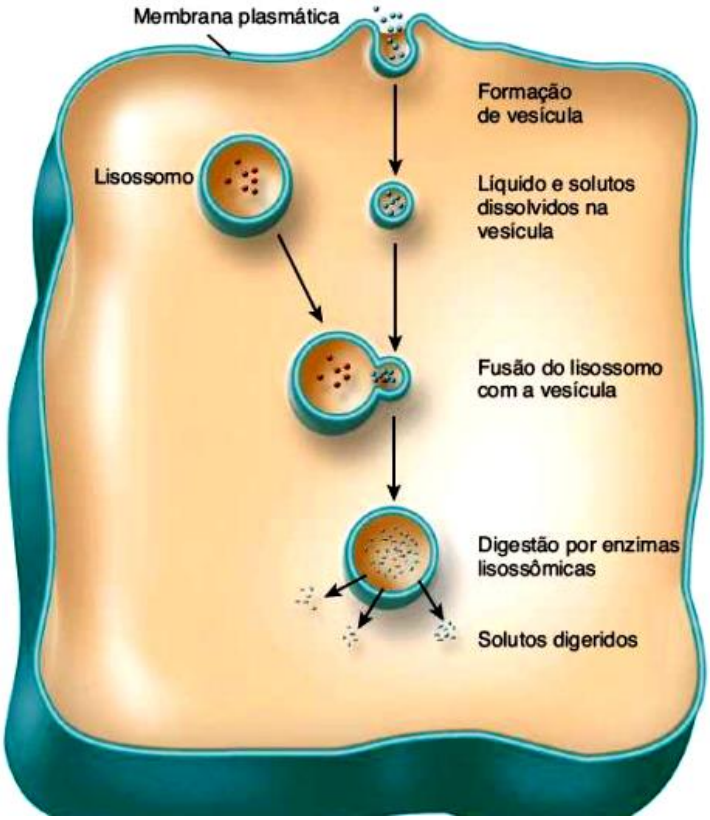
a) endocitose mediada por receptor: tipo seletivo de endocitose por meio do qual as células endocitam ligantes (os ligantes são moléculas que se ligam a receptores específicos.) que se ligam a receptores na membrana. Na sequência, esse ligante é transferido para dentro da célula dentro de uma vesícula. Exemplo: as células captam as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) contendo colesterol; a transferrina (uma proteína transportadora de ferro no sangue); algumas vitaminas, anticorpos e alguns hormônios são transportados por endocitose mediada por receptor. Observe a imagem abaixo.



b) fagocitose: tipo de endocitose na qual a célula engloba partículas sólidas grandes, células mortas, bactérias inteiras ou vírus. Esse tipo de transporte é realizado por tipos celulares específicos, como os macrofágos ou neutrófilos, por exemplo. Observe a imagem abaixo.



c) pinocitose: tipo de endocitose em que são captadas pequenas gotículas de líquido extracelular. Nesse caso, nenhuma proteína receptora está envolvida. A pinocitose ocorre na maioria das células, especialmente nas células absortivas dos intestinos e dos rins. Observe a imagem abaixo.



Exocitose: na exocitose, as partículas são transportadas para fora da célula por meio de **vesículas secretoras** que se formam dentro da célula, se fundem com a membrana plasmática e liberam seus conteúdos no meio extracelular.

Partes da membrana plasmática perdidos na endocitose são recuperados ou reciclados pela exocitose. O equilíbrio entre a endocitose e a exocitose mantém a área superficial da membrana plasmática relativamente constante. Exemplos: células secretórias que liberam enzimas digestivas, hormônios, muco ou outras secreções; células nervosas que liberam substâncias denominadas neurotransmissores.

➢ Anotar e Destacar

➢ Exercite seu conhecimento

1. O oxigênio e o gás carbônico são moléculas que atravessam a membrana plasmática da célula do local onde ocorrem em maior concentração para o local com menor concentração. Esse movimento é um tipo de transporte conhecido como:

a) Osmose.
b) Difusão facilitada.
c) Difusão simples.
d) Bomba de sódio e potássio.

2. Para entrar em uma célula, algumas substâncias necessitam de proteínas carreadoras. O transporte que

envolve esse tipo de proteína quando não há gasto de energia é chamado de:

a) Osmose.
b) Difusão facilitada.
c) Difusão simples.
d) Bomba de sódio e potássio.

3. (Fac. Baiana Medicina - 2017) A membrana plasmática é constituída, basicamente, por uma bicamada de fosfolipídios associados a moléculas de proteína. Essa estrutura delimita a célula, separa o conteúdo celular do meio externo e possibilita o trânsito de substâncias entre os meios intra e extracelular.

Sobre o transporte através da membrana, é correto afirmar:

a) A difusão facilitada é o transporte de substâncias pela membrana com o auxílio de proteínas transportadoras e gasto de energia.
b) A osmose é a passagem de substâncias através da membrana plasmática em direção à menor concentração de solutos.
c) Uma membrana permeável à substância A possibilitará o transporte dessa substância para fora da célula, desde que exista ATP disponível.
d) No transporte ativo, ocorre a passagem de substâncias por proteínas de membrana com gasto de energia.

4. (UERR - 2020) As células apresentam um envoltório externo que as delimita. Essa estrutura é a membrana plasmática que reveste a célula, separando-a do meio externo, mas que, ao mesmo tempo, permite que ela troque substâncias. Em relação a membrana plasmática, é correto afirmar que:

a) As substâncias que atravessam a membrana fazem por um só caminho.
b) No transporte de íons sódio e potássio, o interior da célula permanece mais negativo, pois o transporte de íons positivos para fora é maior do que para dentro.
c) A propriedade da membrana de selecionar substâncias que atravessam é chamada de semipermeável.
d) As proteínas presentes na membrana apresentam disposição fixa, isso confere propriedades como capacidade de regeneração.

5. Com base nos estudos realizados, têm-se por membrana plasmática, uma estrutura que, dentre outras características, possui caráter anfipático. Assinale a alternativa que mais corresponde a essa propriedade da membrana.
a) Não possui afinidade com a água, mas possui com lipídios.

b) Possui afinidade com a água e com lipídios.
c) Não possui afinidade com a água e lipídios.
d) Possui afinidade com água, mas não com lipídio.

6. Em relação a estrutura e as propriedades da membrana plasmática, faça as associações corretas entre as asserções I, II, III e IV e a, b, c e d.

I. Modelo mosaico fluido.
II. Membrana semipermeável.
III. Permeases.
IV. Permeabilidade seletiva.

a) Proteínas presentes na membrana plasmática, que auxilia no transporte de substâncias, sem gasto de energia.
b) Mecanismo exercido pela membrana plasmática, que controla a entrada e a saída de substâncias da célula.
c) Característica da membrana plasmática, que permite a entrada e a saída de substâncias das células.
d) Modelo proposto para explicar a estrutura da membrana plasmática. Tem como característica a movimentação e a maleabilidade entre as moléculas.

A alternativa que contém a correlação correta é:

a) I a – II c – III d – IV b
b) I b – II c – III a – IV b
c) I d – II a – III c – IV b
d) I d – II c – III a – IV b

7. Descascou-se uma mexerica, retirando-lhe, em seguida, um gomo e a película que o recobre, deixando expostos os favos. A seguir, colocou-se uma pitada de sal sobre os favos. Após 5 minutos, observou-se o surgimento de um líquido nesta região.

A partir desse resultado, assinale a alternativa correta.

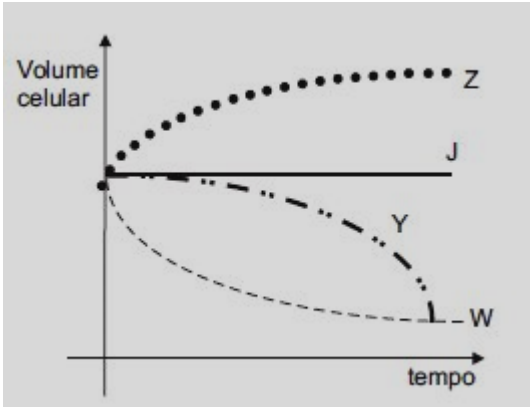
a) Houve a passagem do líquido do meio hipotônico para o meio hipertônico.
b) O líquido foi ativamente transportado do meio hipertônico para o meio hipotônico.
c) As células vegetais da mexerica apresentam membranas permeáveis, que permitem o livre trânsito de substâncias dissolvidas, como proteínas e lipídios.
d) Por diferenças de concentração do meio, ocorreu a deplasmólise da célula vegetal, fazendo surgir o líquido.

8. (FUVEST - adaptado) Pesquisadores norte-americanos produziram uma variedade de tomate transgênico que sobrevive em solos até 50 vezes mais salinos do que o tolerado pelas plantas normais. Essas plantas geneticamente modificadas produzem maior quantidade de uma proteína de membrana que bombeia íons sódio para o interior do vacúolo. Com base em tais informações,

pode-se concluir que plantas normais não conseguem sobreviver em solos muito salinos porque, neles, as plantas não modificadas:

a) absorvem água do ambiente por osmose.
b) perdem água para o ambiente por osmose.
c) absorvem sal do ambiente por difusão.
d) perdem sal do ambiente por difusão.

9. (PUC-RIO 2009) Células de determinada linhagem foram colocadas em meios com diferentes concentrações osmóticas. As curvas identificadas pelas letras Z, J, Y e W se referem a cada um destes meios e representam o comportamento desse tipo de célula ao longo do tempo em cada um deles.



A partir das curvas desse gráfico, podemos concluir corretamente que:

a) Z é o mais hipertônico dos meios observados.
b) Y é um meio isotônico em relação à linhagem celular testada.
c) W é um meio hipotônico em relação à linhagem celular testada.
d) J é um meio isotônico em relação à linhagem celular testada.

10. (Enem 2012) Osmose é um processo espontâneo que ocorre em todos os organismos vivos e é essencial à manutenção da vida. Uma solução 0,15 mol/L de NaCℓ (cloreto de sódio) possui a mesma pressão osmótica das soluções presentes nas células humanas. A imersão de uma célula humana em uma solução 0,20 mol/L de NaCℓ tem, como consequência, a:

a) Difusão rápida de íons Na^+ para o interior da célula.
b) Diminuição da concentração das soluções presentes na célula.
c) Transferência de íons Na^+ da célula para a solução.
d) Transferência de moléculas de água do interior da célula para a solução.

Referências

Biologgia celular interativa. NUEPE - Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão do Departamento de Biologia Celular da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Disponível em: http://www.nuepe.ufpr.br/portal/?page_id=58

Célula didática. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Disponível em: http://www.celuladidatica.ufpr.br/membrana-biologicas.php

Junqueira LCU, Carneiro J. Biologia Celular e Molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012, 376p.

USP. Universidade de São Paulo. Biologia Celular. Curso Redefor de Especialização em Biologia para Professores de Biologia. Volume 2. Compartimentalização Celular e a Membrana Plasmática. Função vital básica: papel da membrana plasmática na interação entre ambiente e célula. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/impressos/redefor/EnsinoBiologia/BioCel_2011_2012/BioCel_v2_02.pdf

➢ Solução dos Exercícios

1. Alternativa C
A difusão simples é um tipo de transporte passivo em que as moléculas e íons são transportados de forma natural, sem gasto de energia e a favor do gradiente de concentração.

2. Alternativa B
Na difusão facilitada, substâncias são ligadas a proteínas carreadoras, que permitem o transporte de um lado a outro da membrana.

3. Alternativa D
O transporte ativo é todo transporte pela membrana, em que a substância flui do meio de menor concentração para o meio de maior concentração, com gasto de ATP pela célula.

4. Alternativa B
Na chamada bomba de sódio e potássio, um tipo de transporte ativo, para cada três íons sódio (Na+) bombeados para o meio extracelular, dois íons potássio (K+) são bombeados para o meio intracelular, o que deixa o meio extracelular com excesso de cargas positivas em relação ao interior da membrana.

5. Alternativa B
As substâncias anfipáticas têm afinidade pela água e por lipídios.

6. Alternativa D

7. Alternativa A

8. Alternativa B
Quando o solo está com muita quantidade de sais, ele torna-se um meio hipertônico comparado ao interior dos vegetais. Sendo assim, ocorre a perda de água da planta para o solo, dificultando o seu desenvolvimento.

9. Alternativa D

10. Alternativa D
No enunciado foi dito que uma solução 0,15 mol/L de NaCl possui a mesma pressão osmótico das soluções presentes nas células humanas. Sendo a osmose um tipo de transporte passivo onde as moléculas de agua passam através das membranas de forma espontânea. A imersão de uma célula humana em solução de 0,20 mol/l de NaCl ocorrera a transferência de moléculas da célula para a solução para que haja um equilíbrio químico em ambos os lados da membrana.