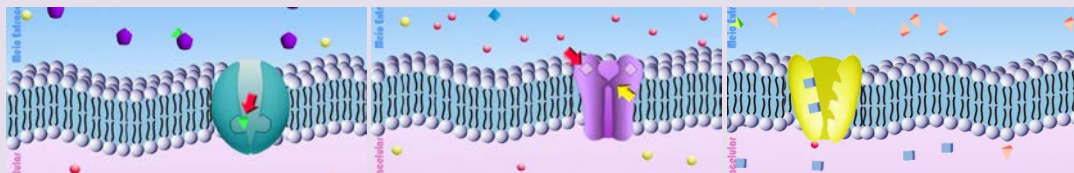


COMO É O LIMITE CELULAR? COMO AS CÉLULAS REALIZAM AS TROCAS COM O MEIO?



Duração: 2 aulas de 50 minutos

Conteúdo:

- Introdução à membrana: delimitação celular
- Estrutura da membrana plasmática
 - o Fosfolipídeos
 - o Proteínas
 - o Glicídeos
 - o Bicamada lipídica
- Função da membrana
 - o Transporte ativo
 - o Transporte passivo
 - o Osmose
- Morfologia da membrana plasmática (projeção de microscopia eletrônica)

Objetivos

- Ao término da aula, o aluno deverá ser capaz de:
- Compreender a estrutura e função da membrana plasmática
 - Identificar os tipos de transporte.
 - Associar a importância das membranas para a saúde do corpo.

Estratégias gerais

A aula será realizada através de problematizações, utilizando o quadro de giz, slides com imagens para exemplificar a composição da membrana plasmática e os processos de transportes de substâncias entre a membrana. Será igualmente utilizado vídeos e a navegação em um material didático interativo em FLASH. Após, será realizada uma prática, utilizando Elodea sp., para o esclarecimento de um dos fenômenos celulares que envolvem transporte, a osmose.

Desenvolvimento:

Momento 1 – A membrana delimita as células

Objetivo - Ao final da problematização o estudante deverá ser capaz de compreender que a membrana plasmática compartimentaliza todo o conteúdo celular e que sem ela a célula deixa de existir como uma unidade.

Conteúdo - A membrana é uma película que delimita a célula

Subprojeto

Biologia-1

Aula constituinte da unidade didática “Estrutura e função celular” aplicada à 4 turmas ensino médio

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, CAPES/PIBID/UFPR

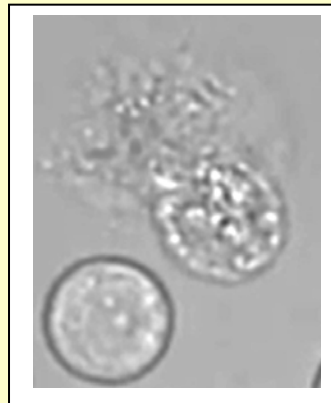


Este momento será desenvolvido com o uso de um vídeo mostrando o rebentamento dos neutrófilos em água e o extravasamento das organelas. Faz-se aqui o gancho para o neutrófilo que já foi trabalhado na aula introdutória.

Acesse o vídeo em

https://www.youtube.com/watch?v=Yf_vo4RQThs

ou clique que play



Atribuição: By M. Grundner, U. Klančnik & J. Derganc. Institute of Biophysics, University of Ljubljana, Slovenia. Licença padrão Youtube

O professor pode então fazer perguntas que levem o estudante a construir o conceito de que a membrana delimita a célula como:

- *O que é extravasado da célula quando acontece o rebentamento da membrana?*
- *O conteúdo intracelular extravasado ainda existe, agora espalhado no meio. Nesta organização pode ser considerada célula?*
- *É possível a existência de célula sem membrana? Por que?*
- *Você já se perguntou pra que servem as membranas das suas células?*

Ainda poderão ser visualizados vídeos que mostram o citoplasma repleto de organelas que são “contidas” pela membrana, apesar de intenso movimentos celulares, como os listados abaixo.

Vídeos mostrando protozoários através de técnicas microscópicas de evidenciam as estruturas intracelulares com efeitos visuais muito atrativos

Vídeo 1 –Paramécio



<https://www.youtube.com/watch?v=w-1VvpHcKms&list=UUSmHY6talDGGilztQg-fhCA>

Video 2 -Vário protozoários



https://www.youtube.com/watch?v=TTbS7_vZLNq&index=26&list=UUSmHY6talDGGilztQg-fhCA

Vídeos mostrando célula animais em movimento

Vídeo 3 – Macrófago

<https://www.youtube.com/watch?v=8ReipzKXWjE>

Vídeo 4 – Fibroblastos

<https://www.microscopyu.com/moviegallery/livecellimaging/bpae/index.html>

Com base nestes vídeos, enfatizando que as células ao se movimentarem estão sujeitos a estresses mecânicos advindo das forças do citoesqueleto e se modelam de acordo com estes movimentos, e mesmo assim as células não rebentam, o professor pode questionar das propriedades físico-químicas da membrana que permitem essa plasticidade e lhe dão estabilidade.

- *Quais são os compostos químicos que estruturam a membrana?*
- *Como interagem entre si de maneira a produzir uma película ao mesmo tempo estável, fluida e que permite os movimentos celulares?*

As respostas dos alunos devem ser consideradas pelo professor, para a introdução do tema, valorizando o conhecimento que o aluno já possui, e ainda buscando indagar se esse conhecimento é suficiente para compreender o tema. Estas perguntas buscam também fazer um gancho com o conteúdo apresentado na aula anterior.

Momento 2 – O mosaico fluído

Objetivos - Ao final deste momento o estudante deverá compreender a estrutura química básica da membrana e explicar por que acontece a formação da bicamada com base nas propriedades anfipáticas dos lipídeos de membrana.

Conteúdos - Lipídeos (fosfolipídeos, glicolipídeos e colesterol) e proteínas de membrana (periféricas e transmembranares)

Este momento se iniciará com a visualização de um vídeo que mostra a formação da bicamada de uma forma muito didática. Esta visualização é muito útil para a compreensão em 3D do que é bicamada.



<https://www.youtube.com/watch?v=KNZpAwjCaxQ>

Com base neste vídeo o professor pode levar o estudante a construir o conceito da bicamada. Segue-se então com os conceitos relativos aos lipídeos e proteínas presentes na membrana, com o uso das imagens a seguir:

Lipídeos anfipáticos

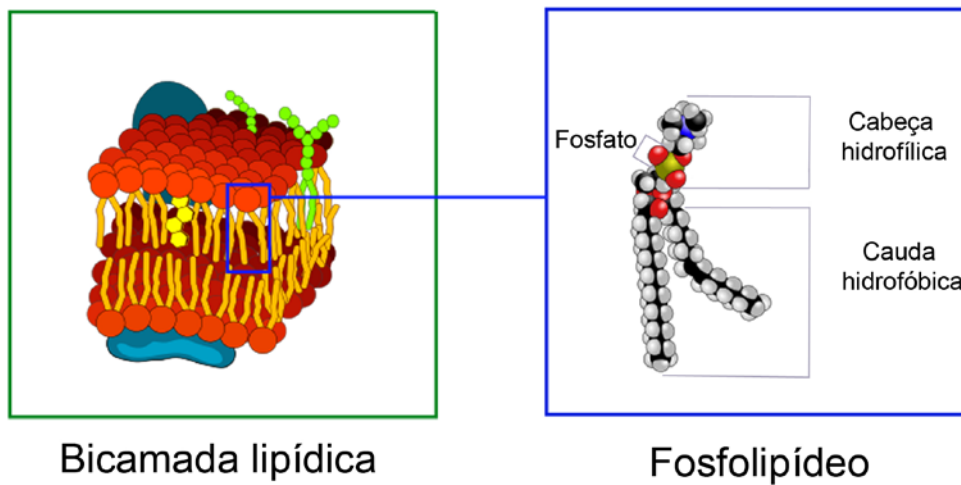
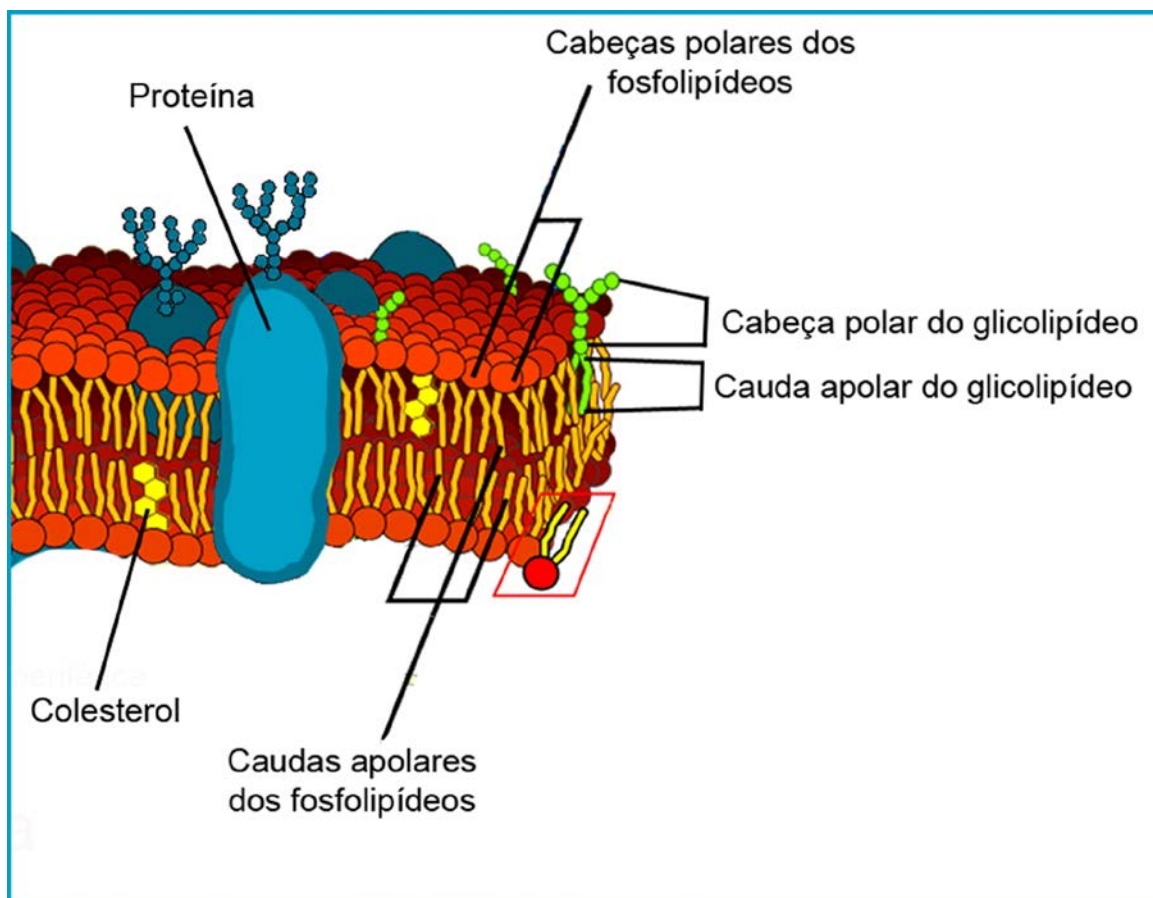


Figura 1 – Fosfolídeos. Modificada de Ladyiof Hats/Marina Ruiz.



Figuras 2 – Tipos de lipídeos na membrana e proteína transmembranar. Modificada de Ladyiof Hats/Marina Ruiz.

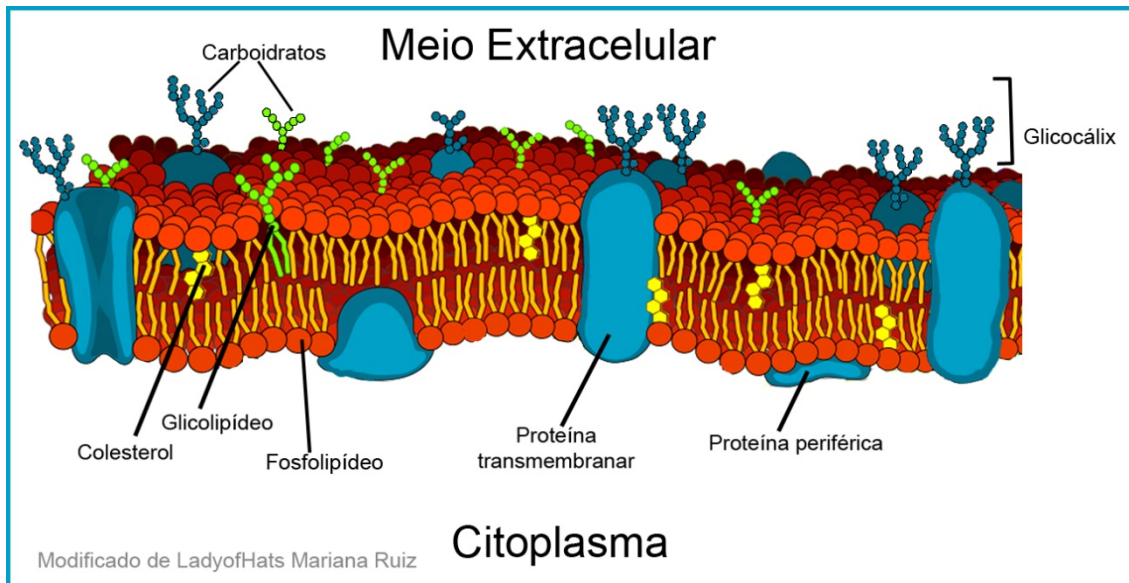


Figura 3 – Estrutura da membrana e glicocálix

Na sequência será abordada a fluidez da membrana. Para tanto pode-se usar as seguintes estratégias:

1. Solicita-se a alguns estudantes que venham até a frente e se movimente lateralmente, dobrando os joelhos e fazendo movimentos de rotação.
2. Visualização e discussão do vídeo



https://www.youtube.com/watch?v=xO_Z9k0Q9Qdeo

Momento 3 – Transporte através de membrana

Objetivos - Ao final deste momento o estudante deverá: compreender que acontece a difusão passiva através de proteínas; comparar transporte passivo e ativo; comparar proteínas carreadoras e canais

Conteúdos - Transporte passivo e ativo. Difusão simples e facilitada. Proteínas transportadoras e canais.

Este momento será iniciado com uma atividade prática como segue

PRÁTICA DE PLASMÓLISE COM *Elodeasp.*

Materiais:

- Um ramo de Elodea
- Lâmina de vidro
- Lamínula de vidro
- Pinça metálica de pinça fina
- Papel absorvente ou papel toalha
- Frasco com água destilada ou de torneira
- Solução de NaCl (5g de sal dissolvidos em 100ml de água)
- Pipetas Pasteur

Procedimento:

- 1- Com a pipeta, coloque uma gota de água destilada sobre a lâmina.
 - 2- Coloque uma folha de Elodea sobre a gota de água.
 - 3- Cubra a folha com a lamínula.
 - 4- Observar ao microscópio as bordas das folhas, onde há menor camada de células.
 - 5- Identificar as células, cloroplastos e o seu movimento.
 - 6- Encha uma pipeta com a solução de NaCl.
 - 7- Encoste a pipeta na borda da lamínula deixando cair algumas gotas.
 - 8- Com o papel toalha posicionado no lado oposto da lamínula, absorva o excesso de água.
 - 9- Observe agora que os cloroplastos se concentraram na região mais central da célula, pois ocorreu a plasmólise da célula.
- Responder a questão: Por que a célula murchou com a adição do NaCl?

Vídeo de referência



<https://www.youtube.com/watch?v=5yzUyMZia50>

Através desta experiência o estudante pode construir o conceito de osmose e transporte de água através de bicamada lipídica.

Para complementar o conceito de osmose será visualizado um vídeo mostra a osmose em células do sangue:

A osmose em células sanguíneas



<https://www.youtube.com/watch?v=OYoaLzobQmk>

Com base neste vídeo a osmose será também trabalhada com o auxílio da figura abaixo:

Osmose em eritrócitos e leucócitos

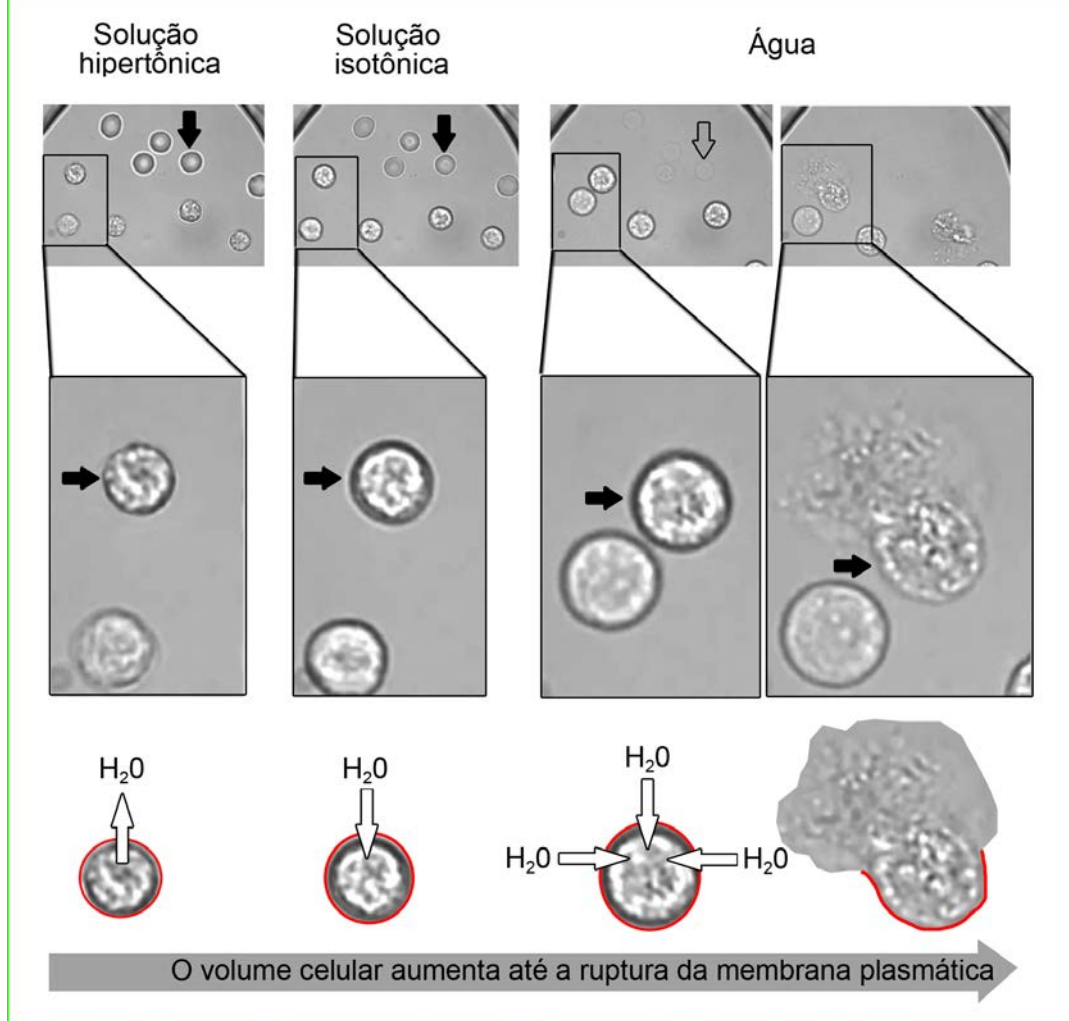


Figura desenvolvida com base no vídeo publicado em <https://www.youtube.com/watch?v=OYoaLzobQmk>. Atribuição: By M. Grundner, U. Klančnik & J. Derganc. Institute of Biophysics, University of Ljubljana, Slovenia. Licença padrão Youtube

Na sequência os estudantes serão questionados com perguntas como:

- ❖ O exemplo acima se refere a células que são retiradas do organismo e são colocadas em meio artificial em condições adversas extremas. Mas, no seu ambiente natural, como acontece o transporte através da membrana?
- ❖ Qualquer molécula pode entrar? Qualquer molécula pode sair?
- ❖ Como são reguladas as concentrações intracelulares?

A partir destas questões espera-se criar um debate para a discussão dos demais conteúdos, que serão trabalhados através da navegação no artefato virtual interativo no laboratório de informática da escola ou computadores do PROUCA. Recomenda-se que a navegação seja individual, mas, alternativamente, poderá sê-lo através de PowerPoint ou outros recursos.

Transporte através de membrana – Animações interativas



http://www.nuepe.ufpr.br/blog/?page_id=560

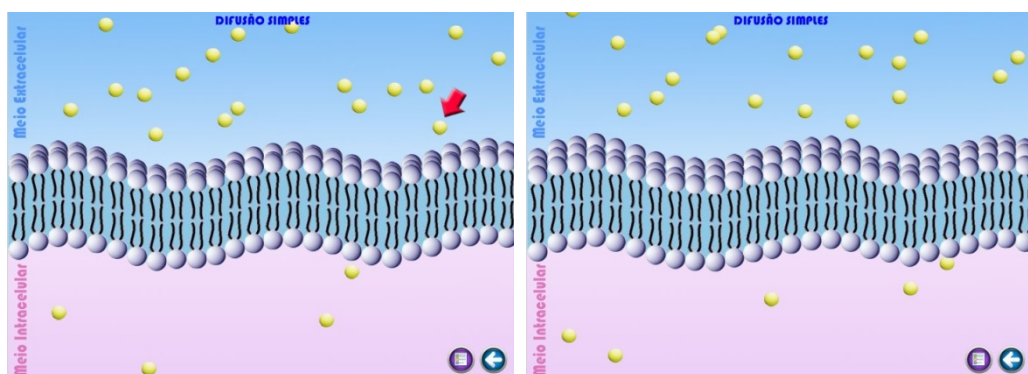
Este artefato foi desenvolvido Pelo Núcleo de Ensino Pesquisa e Extensão, BioCel/UFPR com a participação da estudante de Iniciação Científica Aline Dartora. Segue-se uma breve descrição do artefato.

Na tela inicial o estudante escolhe o tipo de transporte que quer conhecer:



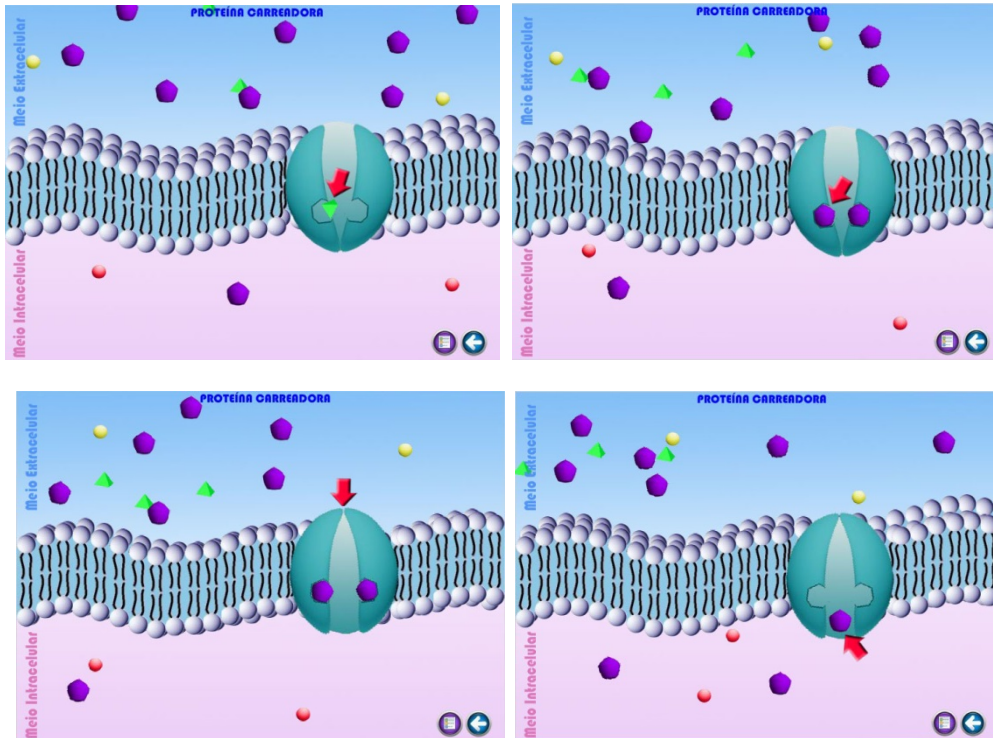
Quando o estudante segue para animações dos diferentes tipos de transporte conforme representado pelas figuras a seguir.

Difusão simples



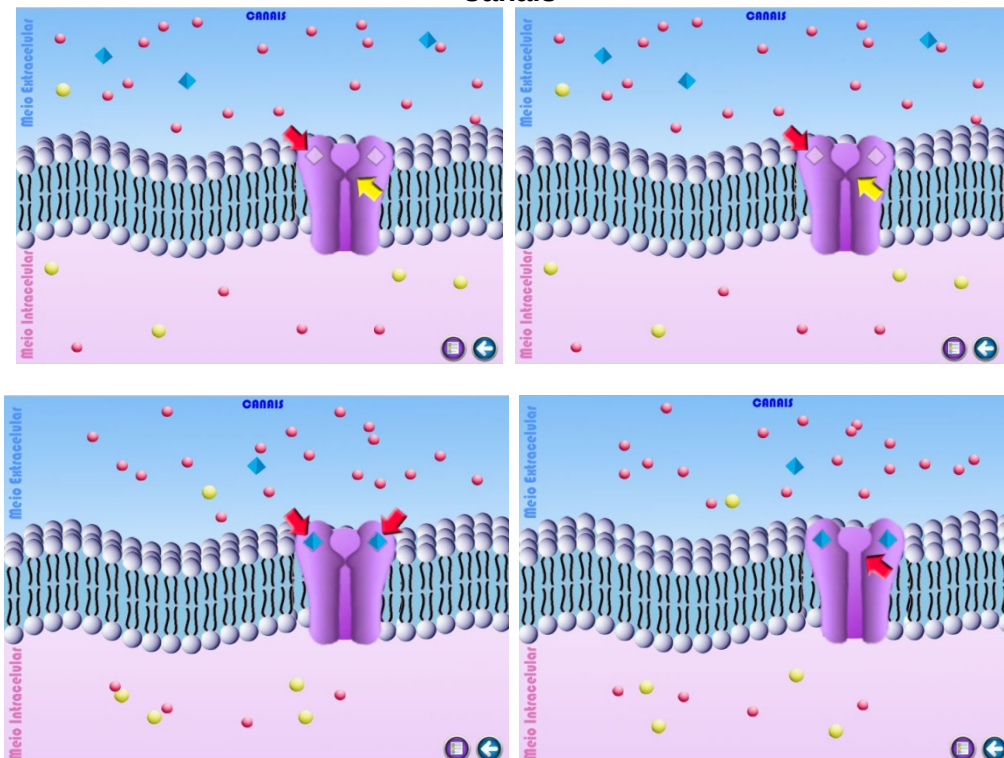
Esta animação mostra difusão simples na qual as moléculas passam do meio mais concentrado para o menos concentrado, sem o auxílio de proteínas.

Proteína carreadora



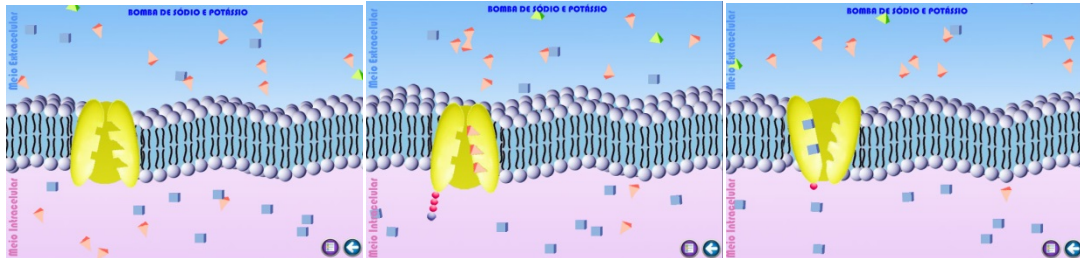
Nesta animação observa-se o transporte através da proteína carreadora. Através desta animação é possível construir os conceitos de seletividade e do mecanismo de transporte (mudanças conformacionais das proteínas)

Canais



Na animação representada pela figura acima se observa o transporte através das proteínas-canal que, quando ativadas por moléculas reguladoras, permitem a passagem de moléculas ou íons sem que haja ligação entre elas.

Transporte ativo – NaKATPase



Esta animação são abordados conceitos de transporte ativo com base no mecanismo da NaK ATPase.