

## **MEMBRANAS BIOLÓGICAS**

Autoria:

Francisco Filipak (Departamento de Biologia Celular, UFPR)

Objetivo geral: **Compreender a estrutura, propriedades e adaptações das membranas biológicas**

PROPOSTA DE ATIVIDADE (adaptação da atividade de modelos de membrana já existente e usada nos anos anteriores)

Tema: **Membranas biológicas**

-----

1. Construção dos modelos de membrana 1 e 2 (modelo de bicamada lipídica e com desafio da temperatura) em EQUIPES
2. Discussão dos modelos, levantando conteúdos relevantes após a construção do modelo 2, mas SEM adiantar conteúdos relevantes para os próximos modelos (mante o caráter investigativo da atividade)
3. Construção dos demais modelos de membrana (1-2 modelos por EQUIPE ou todos os modelos por EQUIPE - ajustar ao tempo disponível)
4. Discussão dos modelos, levantando conteúdos relevantes.

\* Complementar ao final APENAS os conteúdos relevantes que não forem abordados.

\*\* Sugere-se o uso de gamificação (kahoot ou similar) durante os 2 momentos de discussão previstos, para avaliação e feedback imediato.

-----

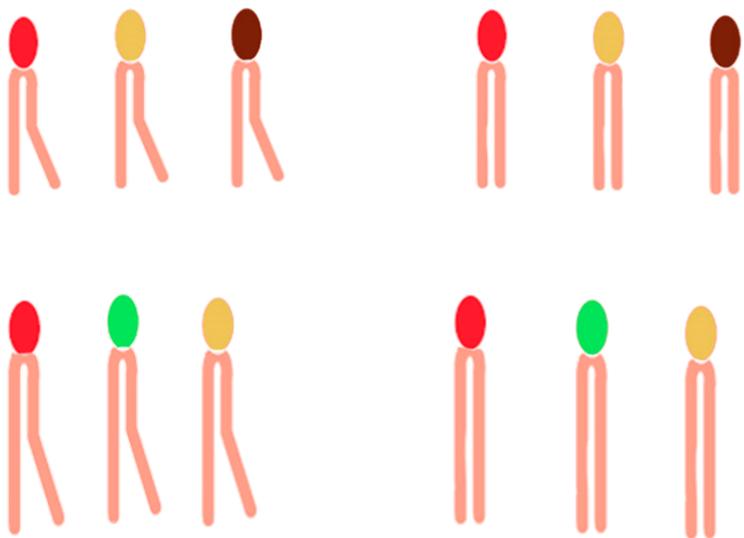
## **Atividade de construção de modelos de membrana (EM EQUIPES)**

- a) Inicialmente os alunos deverão construir um modelo de bicamada lipídica, usando fosfolipídios, glicolipídios e esteróis (modelo 1). Esse modelo não poderá conter qualquer tipo de proteína, carboidratos livres, lipopolissacarídeos (moléculas da parede celular de bactérias), celulose (molécula da parede celular de plantas) e triacilglicerol (molécula hidrofóbica que acumula no interior hidrofóbico de membranas durante a formação de gotículas/corpos lipídicos).
  
- b) Os alunos deverão modificar o modelo 1 a fim de permitir à célula manter a fluidez de membrana em situação de redução de temperatura (modelo 2). Para isso, os alunos precisarão aumentar a proporção de fosfolipídios insaturados e de cadeias curtas (influência direta na fluidez). A proporção de esteróis também poderá ser aumentada (evitar a transição de fase da membrana).
  
- c) DISCUSSÃO (via projeção de um modelo "padrão", modelo construído pelos alunos ou modelo construído colaborativamente em tempo real). DISCUTIR CONSIDERANDO OS OBJETIVOS 1 ao 6 (ver slide seguinte).
  
- e) Os alunos deverão modificar o modelo 2 adicionando proteínas para o transporte de moléculas hidrofílicas, transdução de sinal extracelular etc. Para isso, não poderão adicionar moléculas inexistentes (ex. de transporte de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, ou que não fazem parte da membrana (ex. fibra de colágeno)).
  
- f) DISCUSSÃO dos últimos modelos. DISCUTIR CONSIDERANDO OS OBJETIVOS 7 ao 13

## OBJETIVOS:

Os alunos deverão ser capazes de responder as seguintes questões:

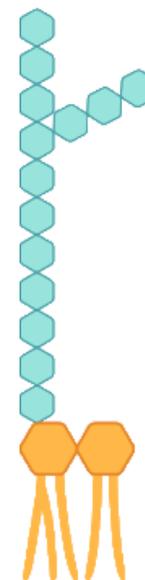
1. Como os fosfolipídios organizam-se de forma espontânea para formar bicamadas lipídicas?
2. Como as interações com a água levam a formação de compartimentos fechados?
3. O que é fluidez de membrana?
4. Como características dos fosfolipídios afetam a fluidez?
5. Como lipídios e proteínas organizam-se no modelo do mosaico fluido?
6. Por que moléculas hidrofílicas não costumam atravessar a bicamada lipídica?
7. Como a célula transporta moléculas hidrofílicas através da membrana?
8. Qual é a importância da permeabilidade seletiva e do transporte através de membrana?
9. O que é potencial de membrana?
10. Como as membranas permitem a geração de diferenças bioquímicas entre os compartimentos celulares?
11. Como as membranas ditam a função dos compartimentos celulares? (exemplos bons para o professor usar: lisossomo, cloroplasto e mitocôndria, pois pode abordar pH, estabelecimento de gradientes e síntese de ATP etc. Link com bloco posterior)
12. Como sinais extracelulares podem levar a mudanças de comportamento das células? (exemplos bons para o professor usar: sinalização por hormônios proteicos como a insulina (link com bloco posterior)
13. Quais são as principais funções das membranas biológicas? (Bom para o fechamento da atividade)



Fosfolipídios



Esterois/  
colesterol



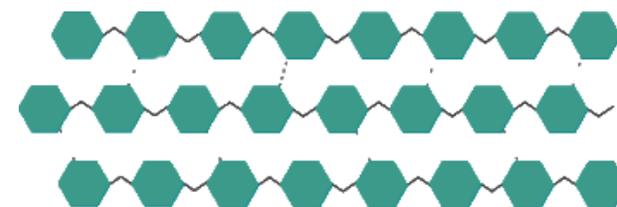
Lipopolissacarídeo



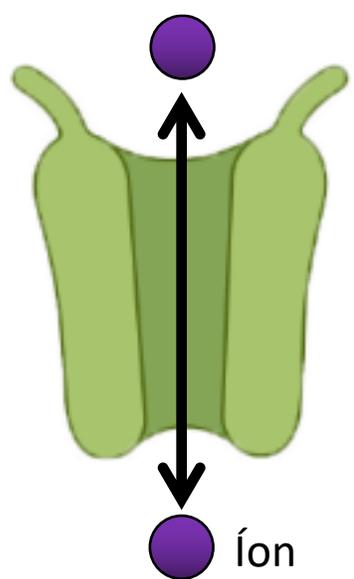
Triacilglicerol



Glicolipídio

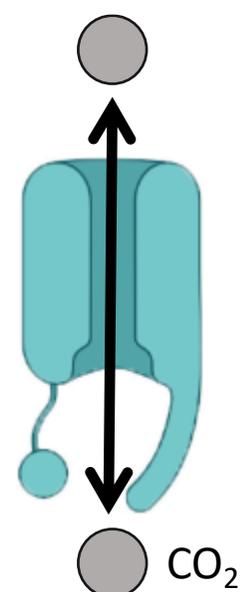
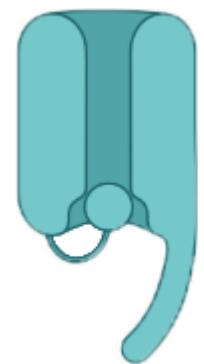


Celulose



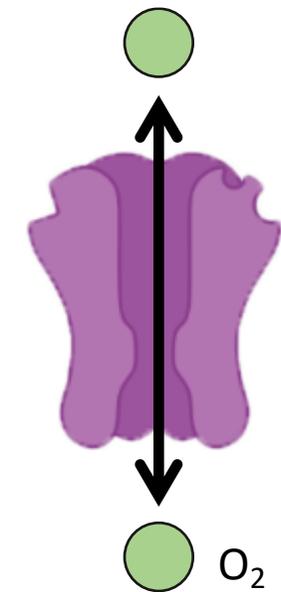
Íon

Canal iônico



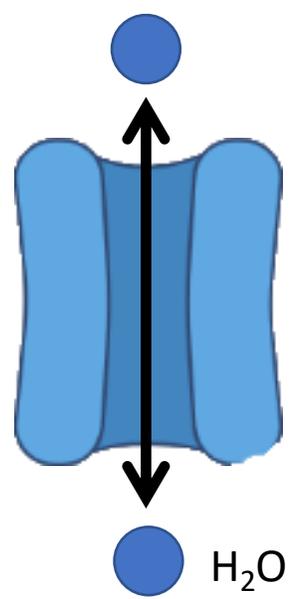
CO<sub>2</sub>

Canal de CO<sub>2</sub>



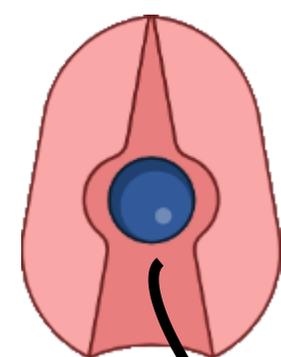
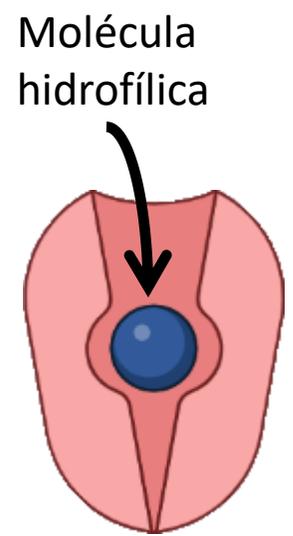
O<sub>2</sub>

Canal de O<sub>2</sub>



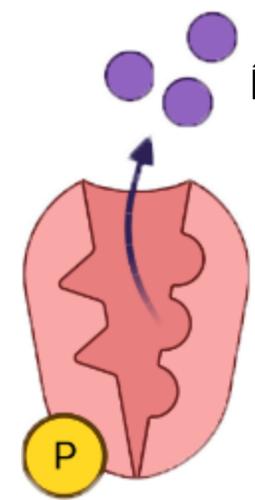
H<sub>2</sub>O

Aquaporina

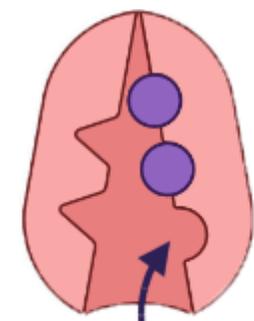


Molécula hidrofílica

Proteína transportadora



Íons

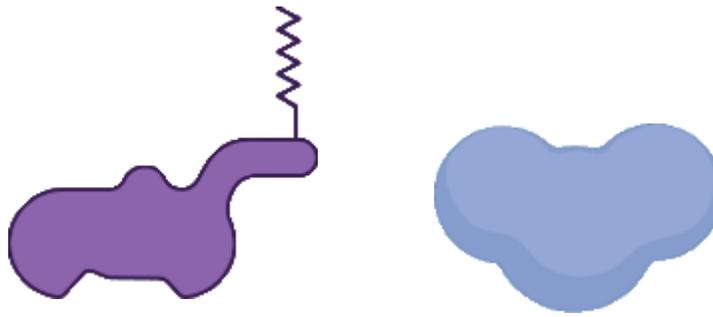


Íons

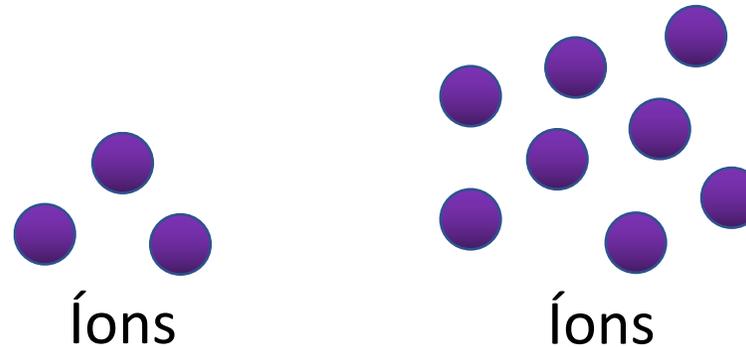
Bomba de íons



Proteínas transmembranares

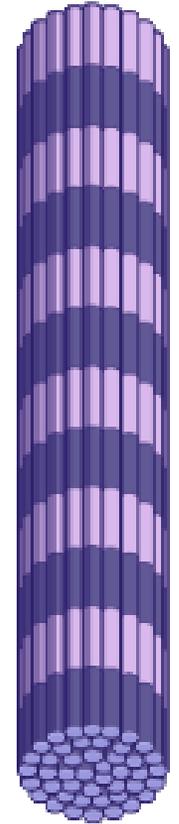


Proteínas não transmembranares (periféricas)

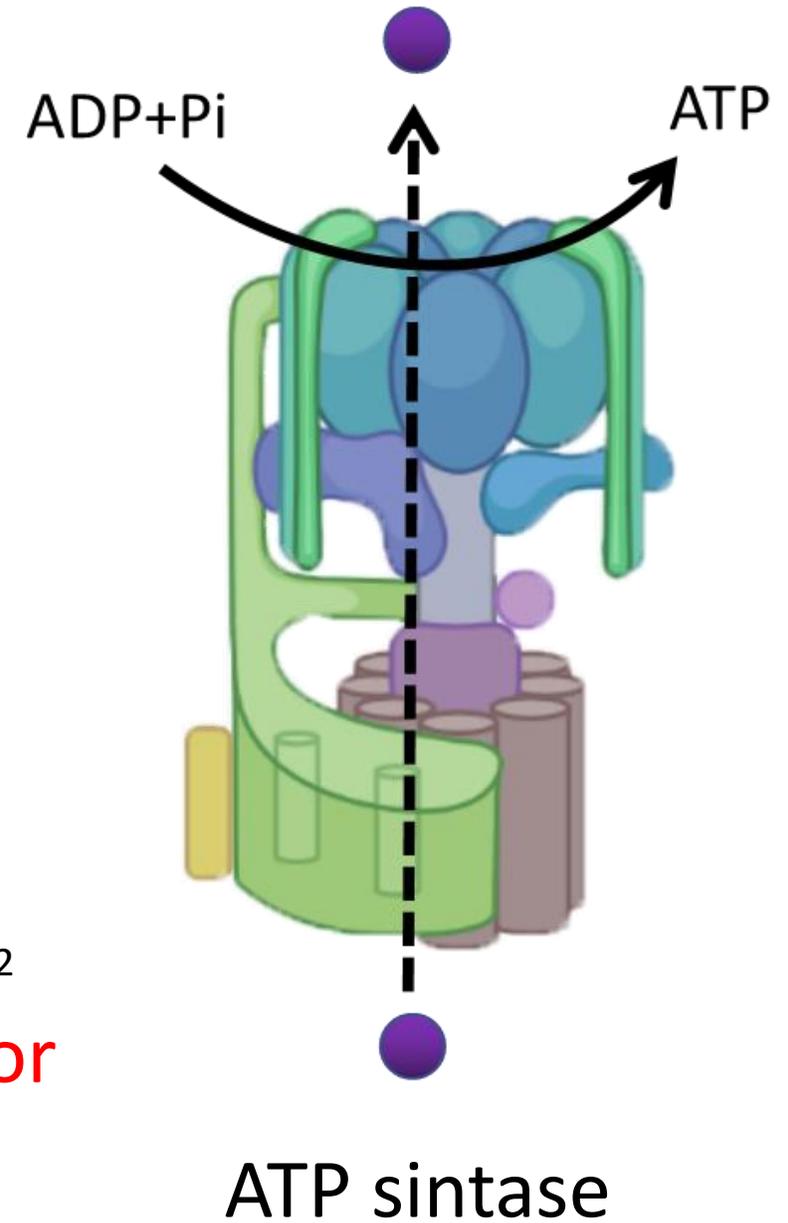
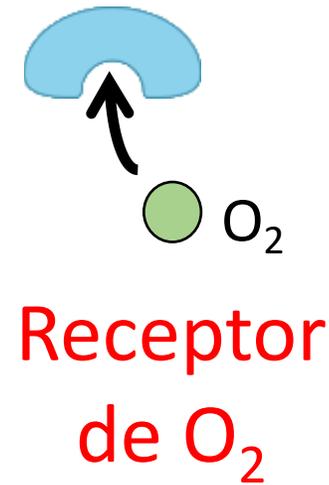
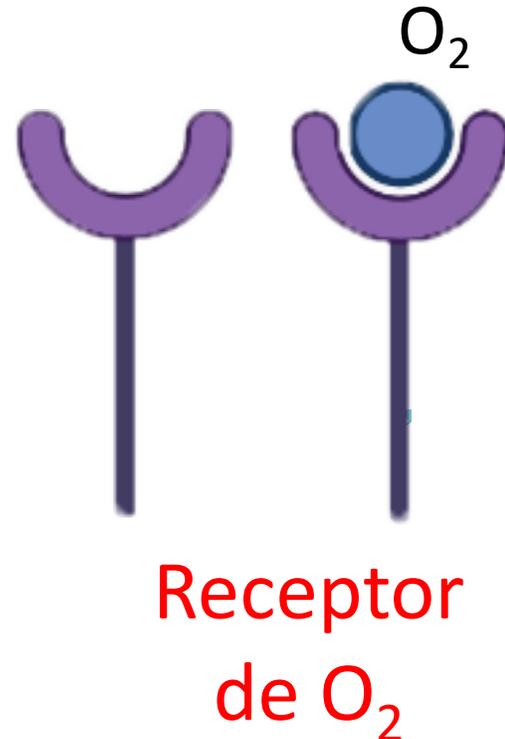
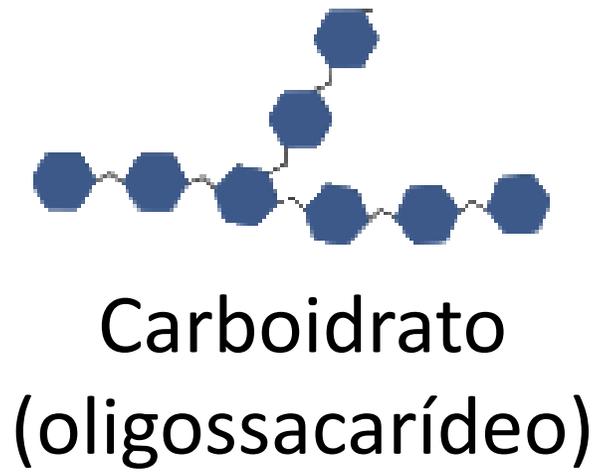


Íons

Íons



Fibra de colágeno



1. Montar um modelo básico de bicamada lipídica, sem proteínas, que funcione como barreira contra a passagem de moléculas hidrofílicas (modelo 1)

2. Modificar o modelo 1 de modo a manter a fluidez de membrana numa situação de redução de temperatura (modelo 2)

### 3. A partir do modelo 2, adicionar ou retirar componentes que permitam:

- Entrada e saída de solutos hidrofílicos
- Geração e manutenção do potencial de membrana
- Entrada e saída de gases e água
- Perceber sinais do meio externo
- Estabelecer gradientes e sintetizar ATP

Alternativamente pode-se empregar problemas para abordar parte ou totalidade desses modelos