

# Capítulo 4

## Transporte de substâncias através das membranas celulares (cap. 4)

- Membrana celular consiste em uma **bicamada fosfolipídica** com muitas **moléculas de proteínas**.
- A camada lipídica forma uma barreira para o movimento da maioria das substâncias hidrossolúveis.
- As proteínas podem ser **funcionais (transportadoras)** ou **estruturais**.

	LÍQUIDO EXTRACELULAR	LÍQUIDO INTRACELULAR
Na <sup>+</sup>	142 mEq/ℓ	10 mEq/ℓ
K <sup>+</sup>	4 mEq/ℓ	140 mEq/ℓ

## TRANSPORTE PASSIVO

### DIFUSÃO

Movimento contínuo de moléculas entre si em líquidos ou gases.

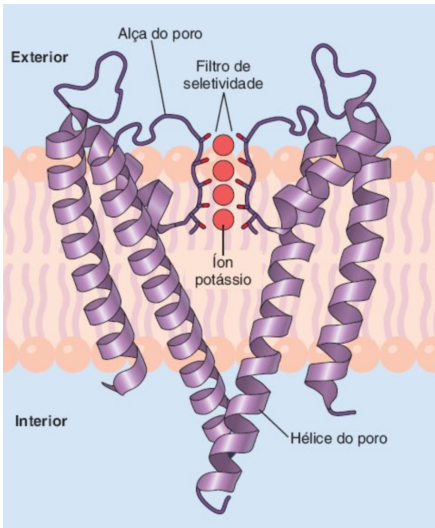
- **Taxa de difusão** - determinada pela quantidade de substância disponível, a velocidade do movimento cinético, e o número e tamanho das aberturas na membrana.

### Simples

Significa que o movimento cinético de moléculas ou íons **ocorre através de uma abertura da membrana ou espaços intermoleculares sem interação com proteínas transportadoras**.

- Ocorre por **duas vias**:

- 1 - através dos interstícios da bicamada lipídica, se a substância difusora for lipossolúvel.
- 2 - através dos canais aquosos de grandes proteínas de transporte I



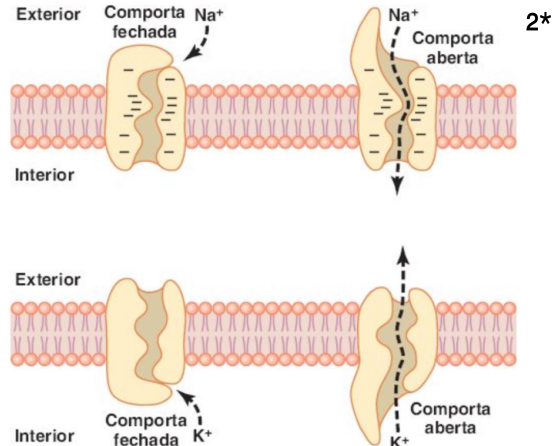
1\*

### Facilitada

Requer a **interação de uma proteína transportadora**.

A **abertura e o fechamento** das comportas são controlados de duas maneiras principais:

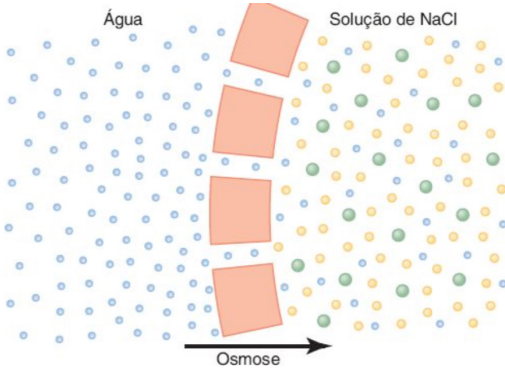
- 1 - **Variação de voltagem** - membrana pré sináptica.
- 2 - **Variação química (ligante)** - pós sináptica.



2\*

## OSMOSE

Processo efetivo de movimento da água causado por uma diferença de concentração de água.



Quando a diferença de concentração de água se desenvolve, ocorre o movimento efetivo da água através da membrana celular, fazendo com que a célula inche ou encolha, dependendo da direção do movimento da água.

A quantidade de pressão necessária para interromper a osmose é chamada de **pressão osmótica**.

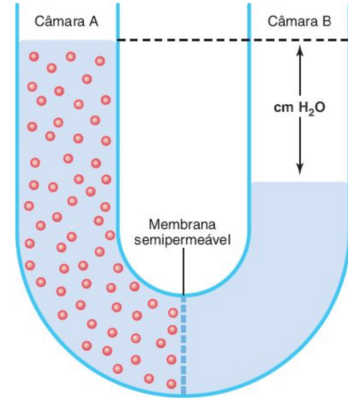
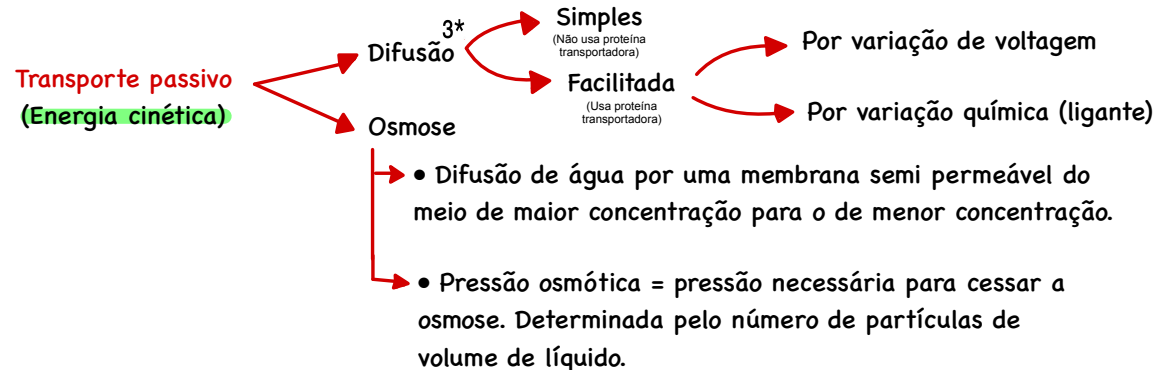


Figura 4.11 Demonstração de pressão osmótica causada por osmose em uma membrana semipermeável.



## TRANSPORTE ATIVO

Quando uma membrana celular move moléculas ou íons "para cima" **contra um gradiente de concentração** (ou "para cima" contra um gradiente elétrico ou de pressão), o processo é chamado de transporte ativo.

**Transporte ativo primário** - a energia é derivada diretamente da quebra do trifosfato de adenosina (ATP) ou algum outro composto de fosfato de alta energia.

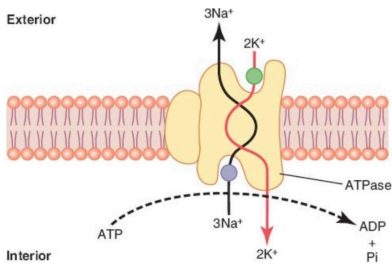


Figura 4.12 Mecanismo postulado da bomba de sódio-potássio. ADP: difosfato de adenosina; ATP: trifosfato de adenosina; Pi: íon fosfato.

- **Cotransporte** - Sob condições apropriadas, essa energia de difusão do sódio (do transporte ativo primário) pode puxar outras substâncias junto com o sódio através da membrana celular.

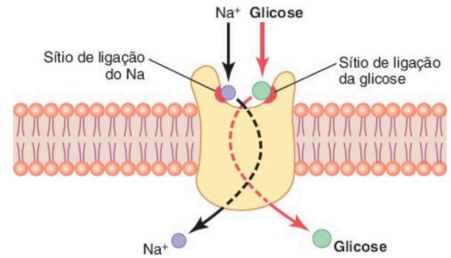


Figura 4.13 Mecanismo postulado para cotransporte de sódio-glicose.

### ●● **Bomba de sódio-potássio (Na+/K+)** ●●

**Função:** transportar íons potássio (2) para dentro e transportar íons sódio (3) para fora da célula.

**Importância:** controla o volume celular e estabelece uma tensão elétrica negativa no interior da célula.

- **Contratransporte** - Os íons de sódio tentam novamente se difundir para o interior da célula. Porém, a substância a ser transportada está no interior da célula e é transportada para o exterior.

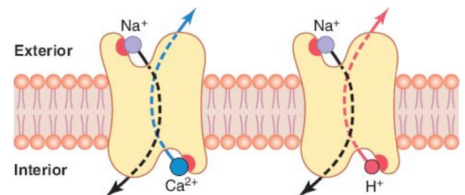


Figura 4.14 Contratransporte de sódio e de íons cálcio e hidrogênio.

**Transporte ativo secundário** - se divide em dois tipos:

**Transporte ativo**  
(usa ATP)  
Gradiente de menor para o de maior concentração + proteína transportadora.

Primário -> utiliza ATP de forma direta.

Secundário -> utiliza ATP de forma indireta.

- cotransporte
- contratransporte