



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de Lorena
Departamento de Biotecnologia

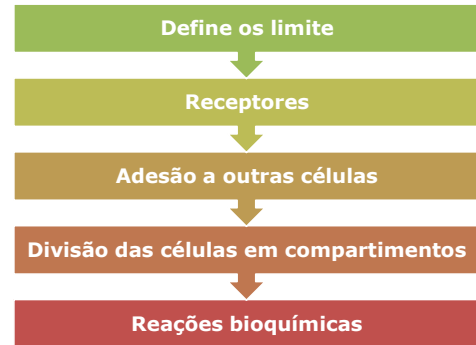
Curso: Engenharia Ambiental



Membrana Plasmática

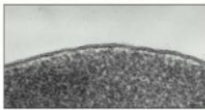
Prof: Tatiane da Franca Silva
tatianedafanca@usp.br

Funções das membranas celulares

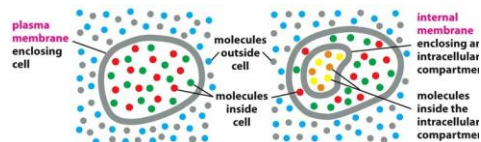


Membrana Celular - Função

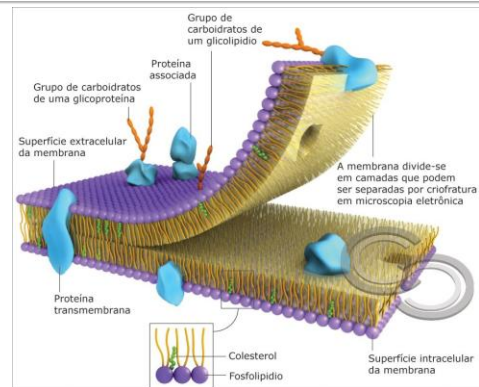
❖ Regula o tráfico de Moléculas



Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

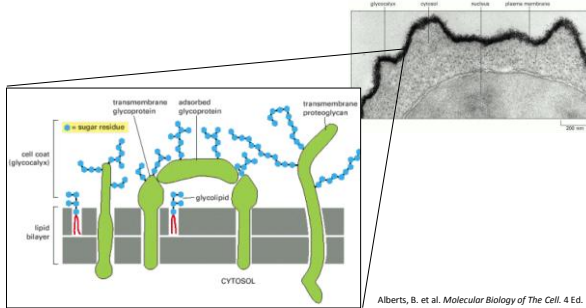


Membranas – Estrutura geral



Estrutura geral: Carboidratos na superfície

- ❖ Carboidratos podem cobrir a superfície externa da célula.
- ❖ **Glicocálix:** glicoproteína, glicolípideos, carboidratos de membrana



Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

Estrutura Geral: Lipídeos

- ❖ Diferentes tipos de lipídeos
- ❖ Alteram a fluidez

Colesterol

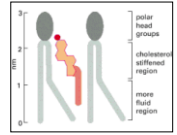


TABLE 11-1 Major Components of Plasma Membranes in Various Organisms

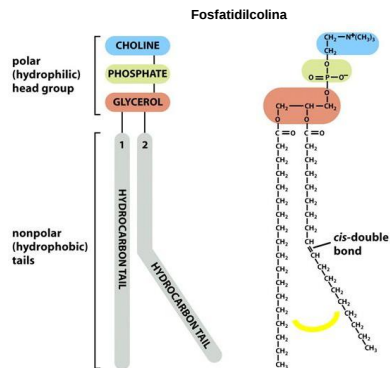
	Components (% by weight)				
	Protein	Phospholipid	Sterol	Sterol type	Other lipids
Human myelin sheath	30	30	19	Cholesterol	Galactolipids, plasmalogens
Mouse liver	45	27	25	Cholesterol	—
Maize leaf	47	26	7	Sitosterol	Galactolipids
Yeast	52	7	4	Ergosterol	Triacylglycerols, sterol esters
Paramecium (ciliated protist)	56	40	4	Stigmasterol	—
E. coli	75	25	0	—	—

Note: Values do not add up to 100% in every case, because there are components other than protein, phospholipids, and sterol; plants, for example, have high levels of glycolipids.

Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

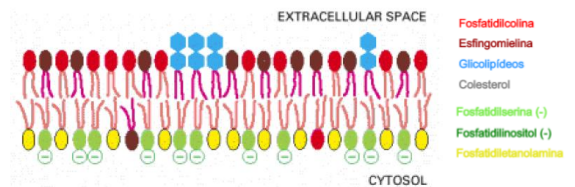
Estrutura Geral: Lipídeos

❖ Fosfolípidios



Assimetria de fosfolípidios

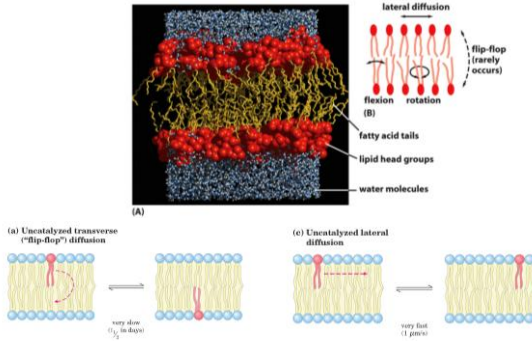
- ❖ Distribuição assimétrica



Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

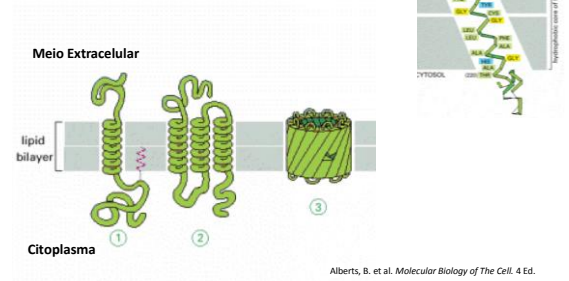
Dinâmica da Membrana

- ❖ Fosfolípidos movimentam-se pela membrana



Estrutura Geral: Proteínas nas membranas

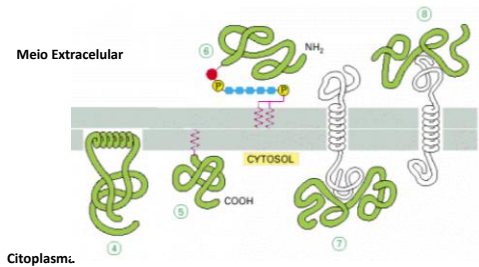
- ❖ Proteínas Transmembranas- cruzam a membrana
- ❖ Regiões Hidrofóbicas e Hidrofílicas



Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

Proteínas nas membranas

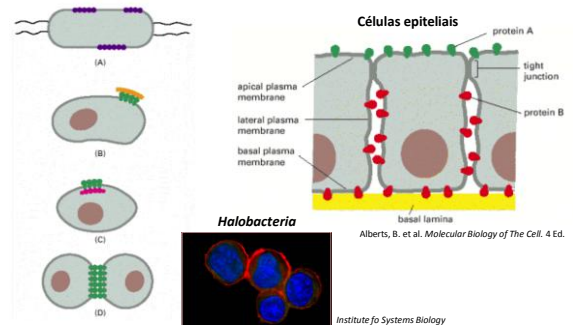
- ❖ Proteínas Periféricas - Acopladas a membrana
- ❖ Interação com um dos lados da membrana



Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

Membranas apresentam domínios

- ❖ Difusão de tipos lipídeos e proteínas confinado em regiões específicas

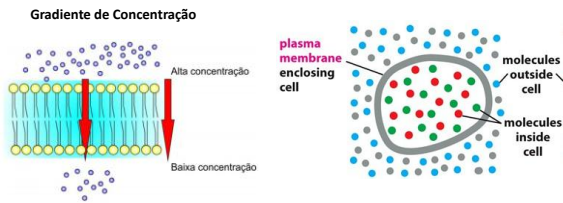


Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

Institute for Systems Biology

Transporte através da membrana

❖ Permeabilidade Seletiva

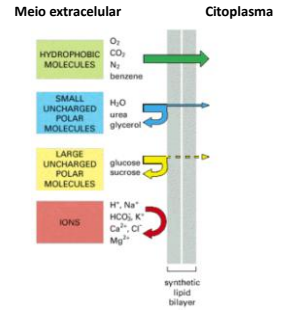


Diferentes velocidades de Difusão

❖ Características das moléculas afetam o processo de Difusão

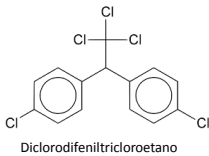
❖ Fatores:

- ☐ Tamanho
- ☐ Solubilidade
- ☐ Carga
- ☐ Concentração



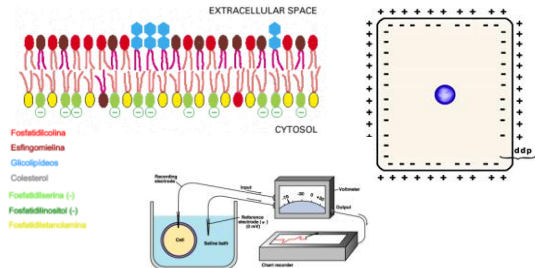
Difusão pela Membrana: Parâmetro Toxicológico

- ✓ Hidrossolúvel
- ✓ Lipossolúvel – Bioacumulativos
- ✓ Ex: Inseticida DDT (diclorodifeniltricloroetano)

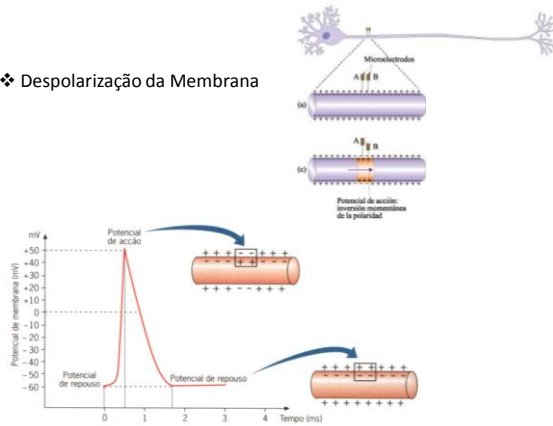


Potencial de Membrana

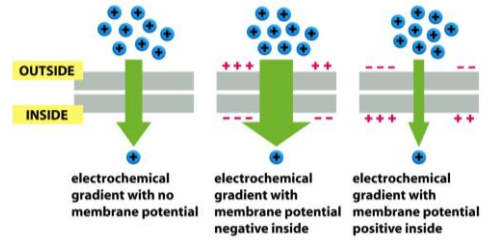
- ❖ Diferença de carga entre os lados da membrana
- ❖ Em geral: Lado citoplasmático – **negativo**; Lado externo – **positivo**



❖ Despolarização da Membrana



Transporte através da Membrana

❖ Gradiente de concentração + Potencial de Membrana = **Gradiente eletroquímico**

Alberts, B. et al. Molecular Biology of The Cell. 4 Ed.

Transporte através da Membrana

❖ Difusão Simples

❖ Mediado por Transportadores

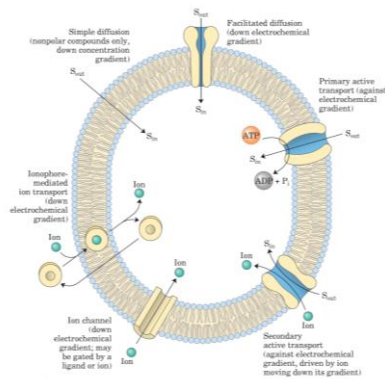
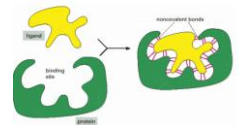


FIGURE 11-26 Summary of transport types.

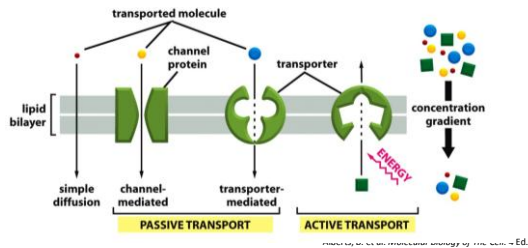
Transportadores na Membrana

São do tipo Transmembrana.

❖ **Carreadoras**: se liga ao soluto.❖ **Canais**: formam um poro aquoso na membrana

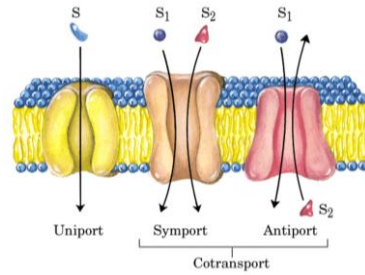
Transporte Passivo e Ativo

- ❖ **Transporte Passivo** (ou difusão facilitada)- Canal e Carreadoras
- ❖ **Transporte Ativo** - Carreadoras



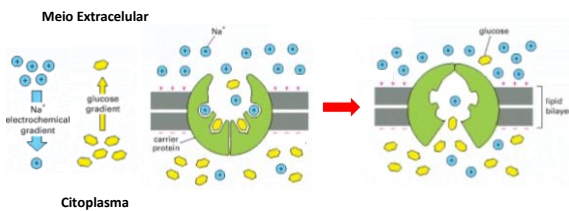
Tipos de Carreadores

- ❖ **Uniporte**: Apenas uma molécula é transportada
- ❖ **Transportadores acoplados**: moléculas diferentes são co-transportadas (**Simporte** e **Antiporte**)



Transporte Ativo Acoplado

- ❖ Molécula 1- a favor do gradiente (tipicamente **íons**)
- ❖ Molécula 2- contra o gradiente



Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

Íons na célula

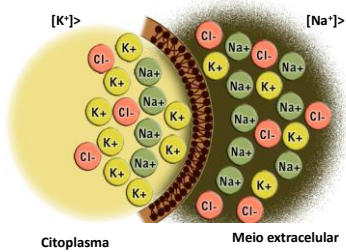
Tabela: Concentração de íons dentro e fora da célula

COMPONENT	INTRACELLULAR CONCENTRATION (mM)	EXTRACELLULAR CONCENTRATION (mM)
Cations		
Na ⁺	5-15	145
K ⁺	140	5
Mg ²⁺	0.5	1-2
Ca ²⁺	10 ⁻⁴	1-2
H ⁺	7 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7.2} M or pH 7.2)	4 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7.4} M or pH 7.4)
Anions*		
Cl ⁻	5-15	110

Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

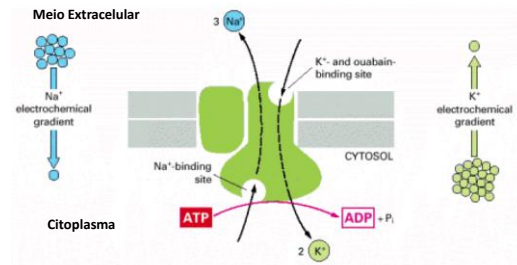
Íons na célula: Na^+ e K^+

- ❖ Como a célula mantém esta diferença de concentração?



Exemplo: Bomba de Na^+ e K^+

- ❖ Transportador **antiporte**
- ❖ 3 Na^+ para fora e 2 K^+ para dentro



Alberts, B. et al. *Molecular Biology of The Cell*. 4 Ed.

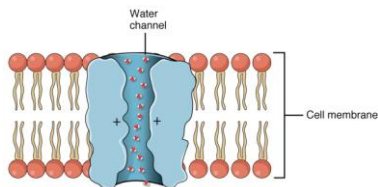
Proteínas Canais

- ❖ **Transporte por Canal:** a favor do gradiente de concentração. Forma um poro aquoso na membrana

- ❖ **Exemplo:**

Canais de Água: Aquaporina

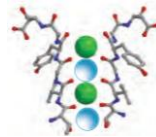
Velocidade de Transporte da Água: 10^9 s^{-1}



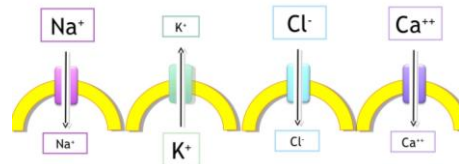
Canais Iônicos

- ❖ **Canais Iônicos:** Permitem movimento rápido de íons pela membrana

- ❖ **Seletivos!**

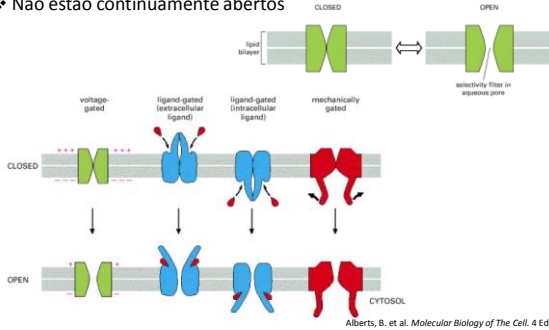


Velocidade de Transporte pelo canal 10^7 a 10^8 íons/s

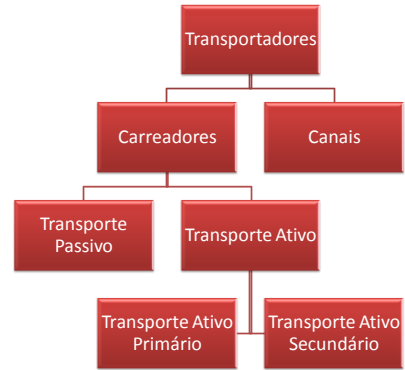


Canais de Íons

- ❖ Proteínas canais transportam íons
- ❖ Não estão continuamente abertos



Proteínas Transportadores de Membrana



Transporte Ativo

