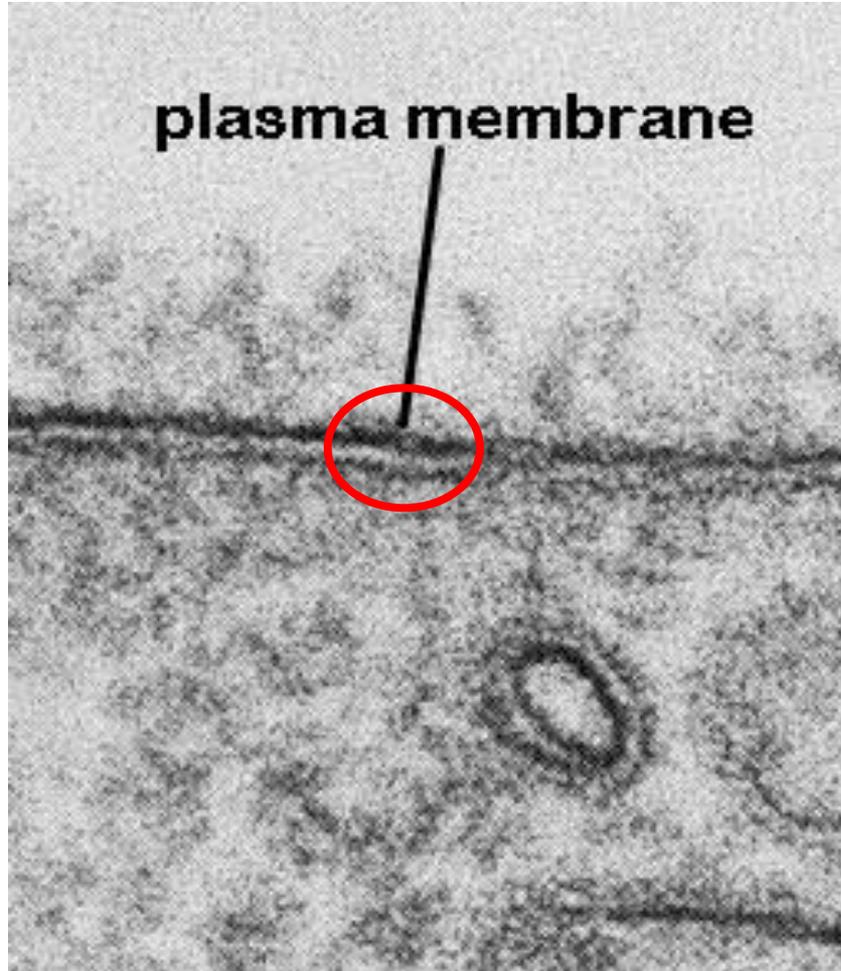


# Membrana Celular

- **Objetivos da aula** – os estudantes deverão ser capazes de...
  - **Descrever** a estrutura da membrana celular incluindo seus componentes e sua organização espacial
  - **Explicar** as funções das membranas celulares e **estabelecer a relação** com as funções dos seus diferentes componentes
  - **Listar** e **explicar** as diferentes propriedades das membranas celulares
  - **Descrever** as formas de transporte de substâncias através de membrana, considerando o tipo e quantidade de substância e o gasto energético
  - **Relatar** e **explicar** as especializações das membranas relacionando sua estrutura e suas funções para a célula.

# O que é uma membrana?

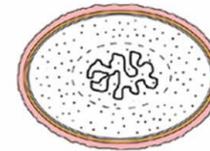


# Para que serve a membrana?

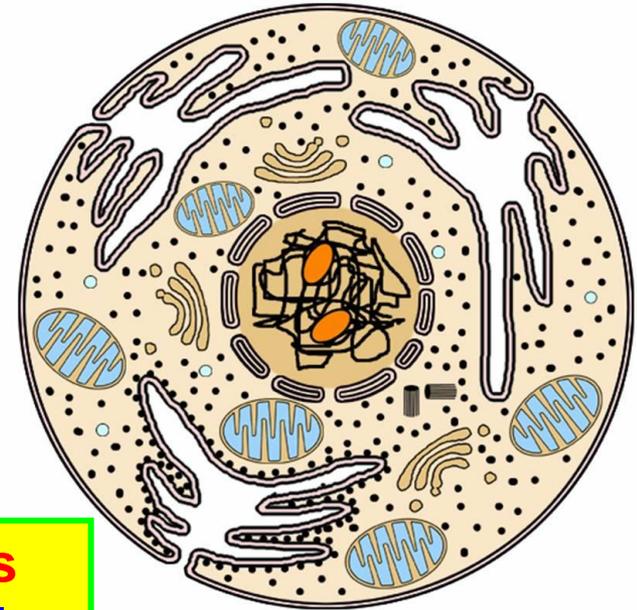
- delimitar; separar intra x extra
- controlar entrada x saída  
*ambiente interno específico e próprio,  
mesmo havendo variações no ambiente externo*
- detectar sinais do ambiente



- separar intra x extra
  - controlar entrada x saída
- ambientes separados – funções separadas*



Prokaryotic Cell

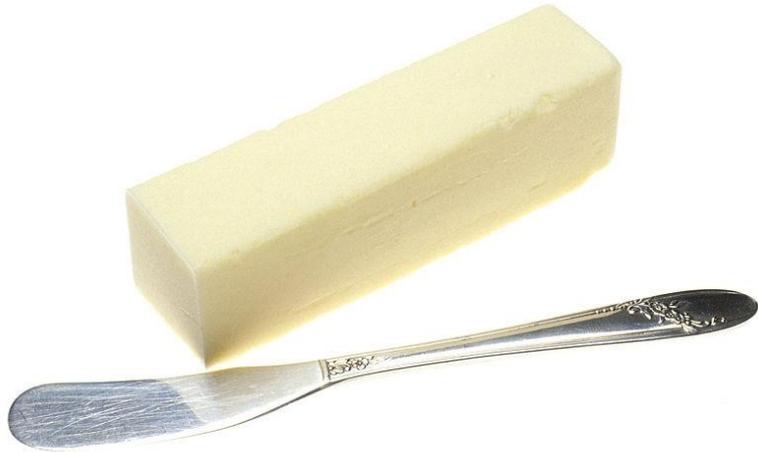


Animal (Eukaryotic) Cell

**endomembranas**  
**- organelas**

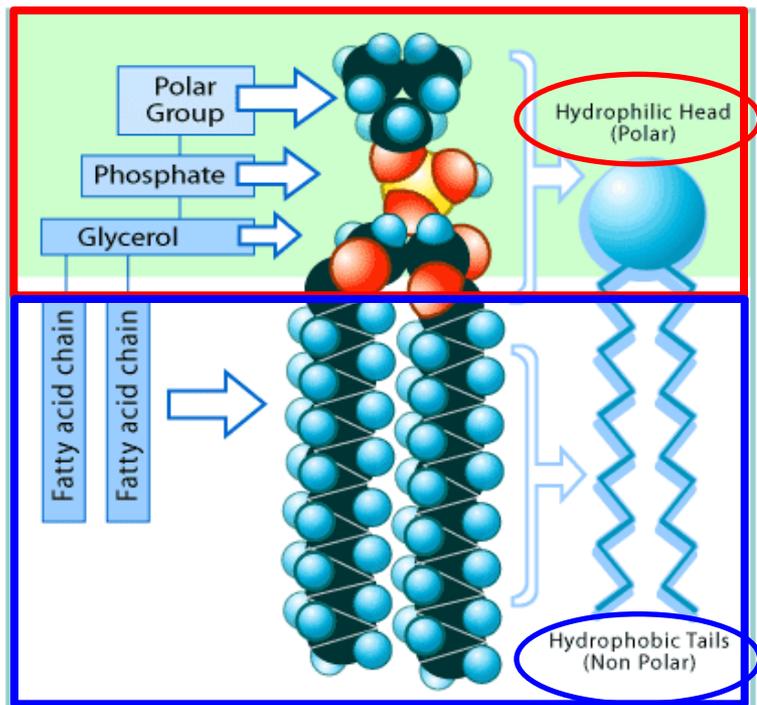


# Composição



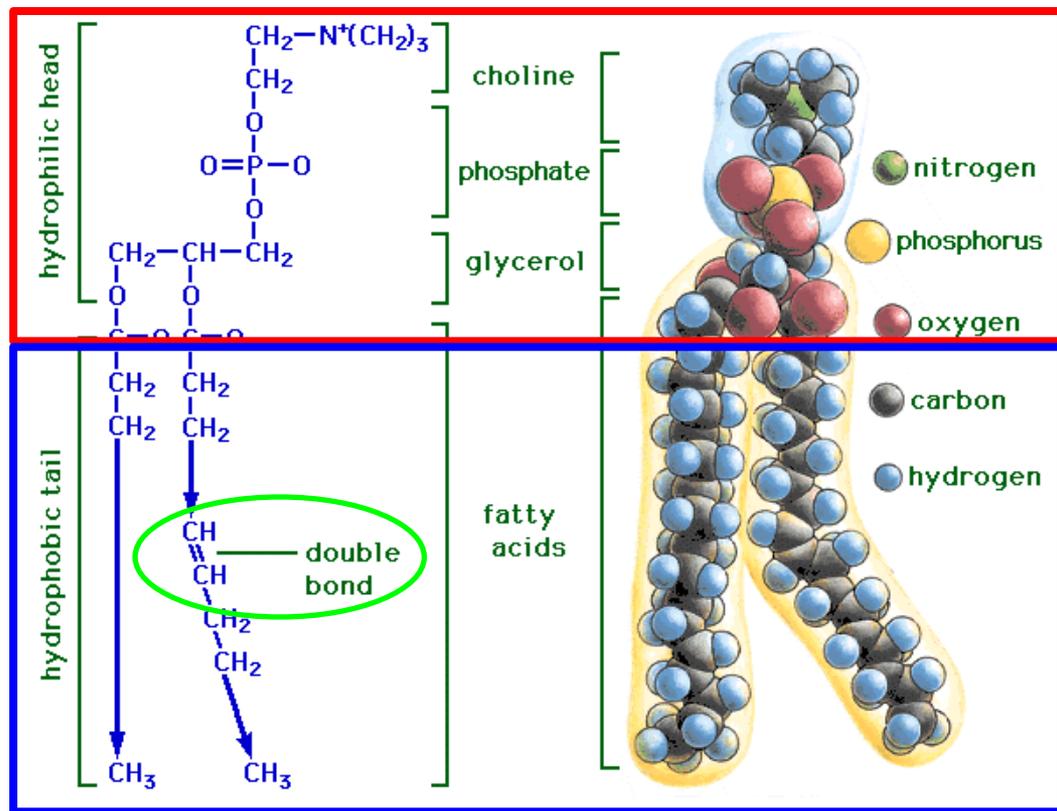
# Lipídios

## Fosfolipídios



AG saturada

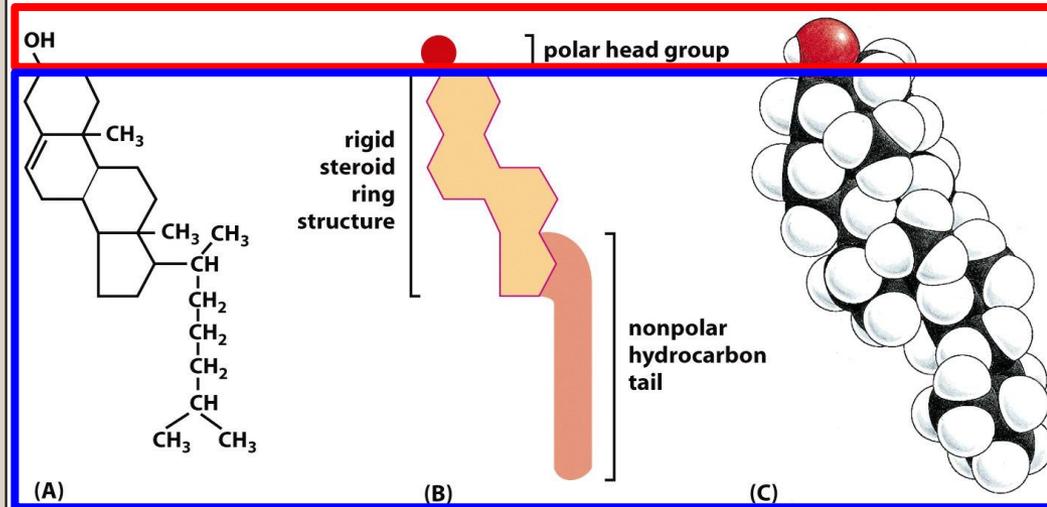
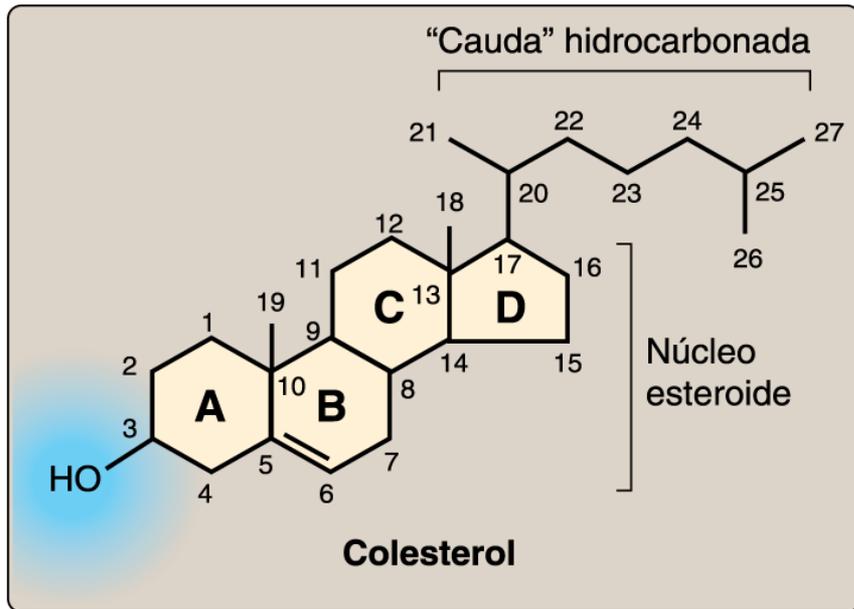
## MOLÉCULAS ANFIPÁTICAS



AG insaturada

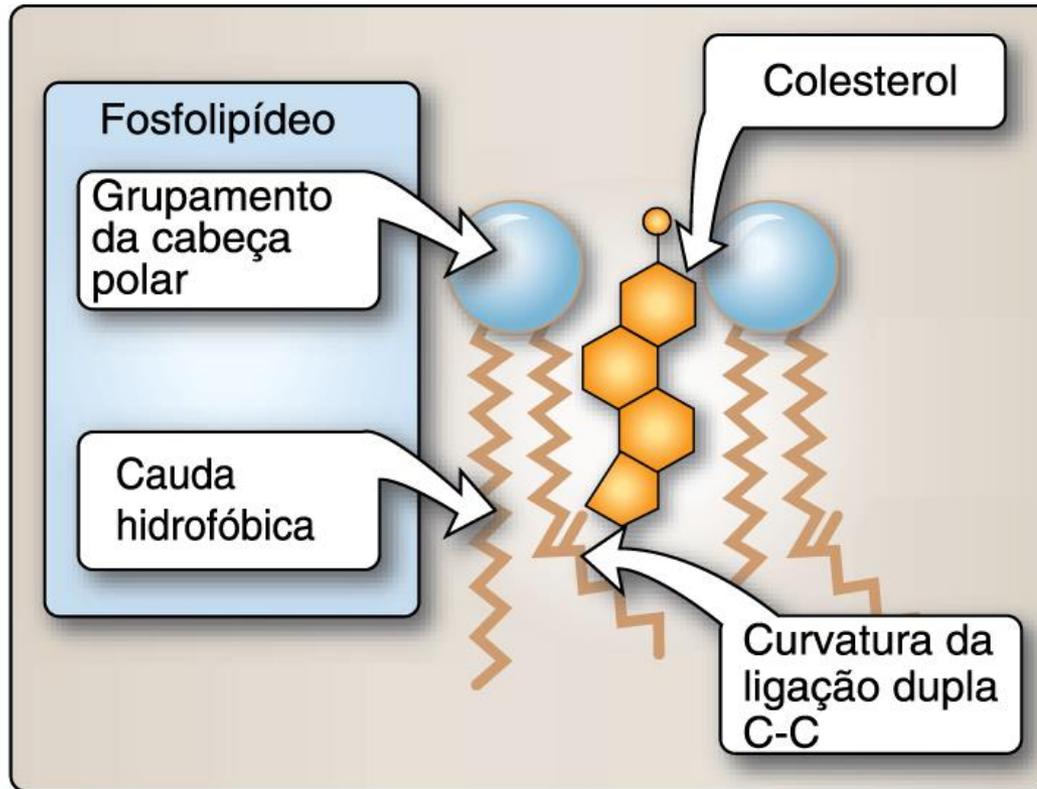
# Lipídios

## Colesterol



**MOLÉCULA ANFIPÁTICA**

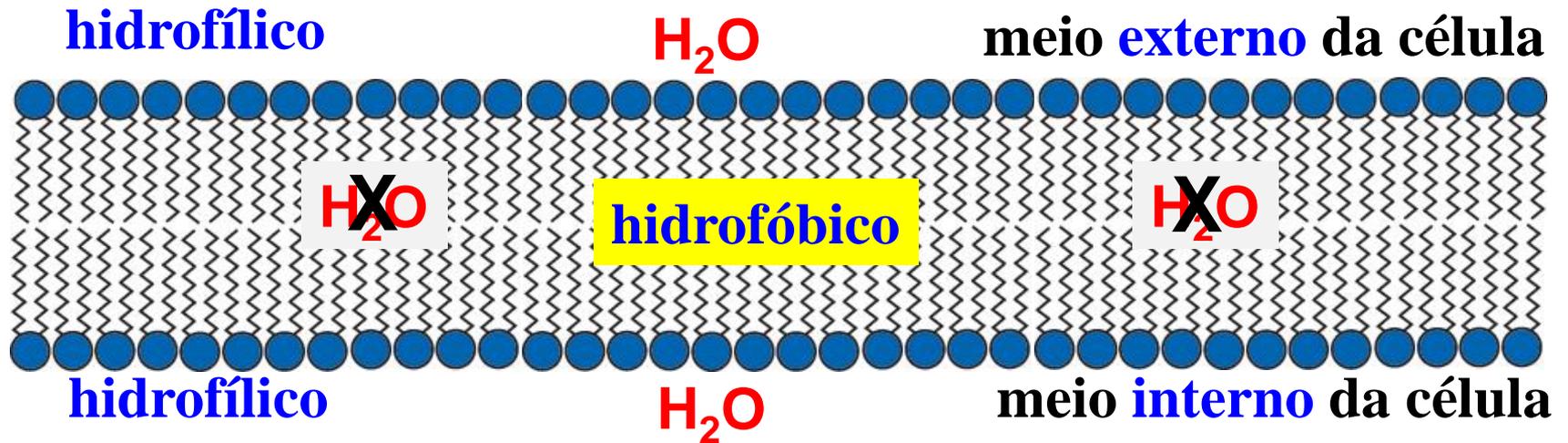
**Figura 3.5**  
Estrutura do colesterol.

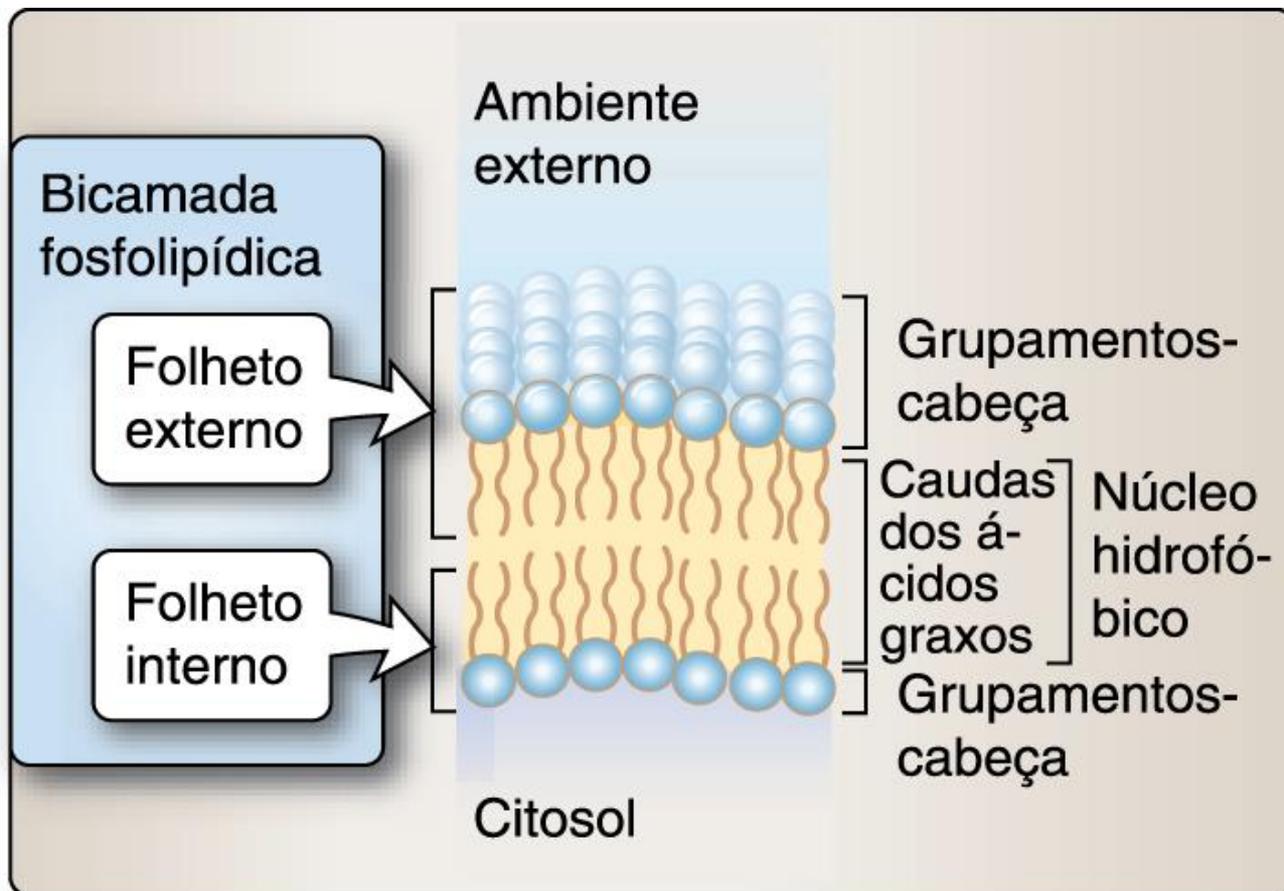


**Figura 3.6**  
Colesterol e fosfolipídeos nas membranas.

**O que acontece ao colocar lipídios anfipáticos em meio aquoso?**

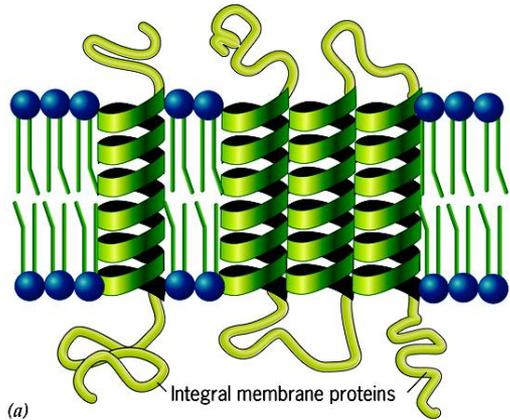
Lipídios → formam uma **bicamada!!!!**





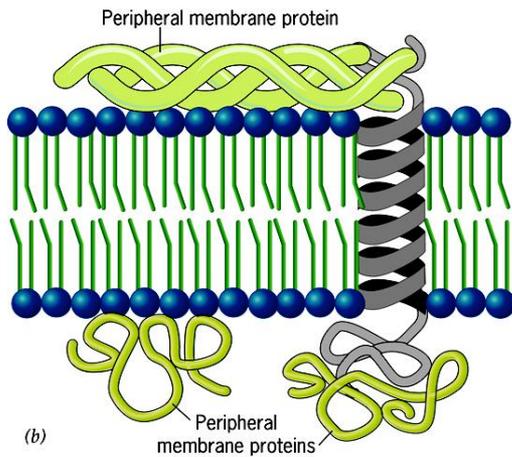
# Proteínas

## POSIÇÃO NA BICAMADA



**Integrais**

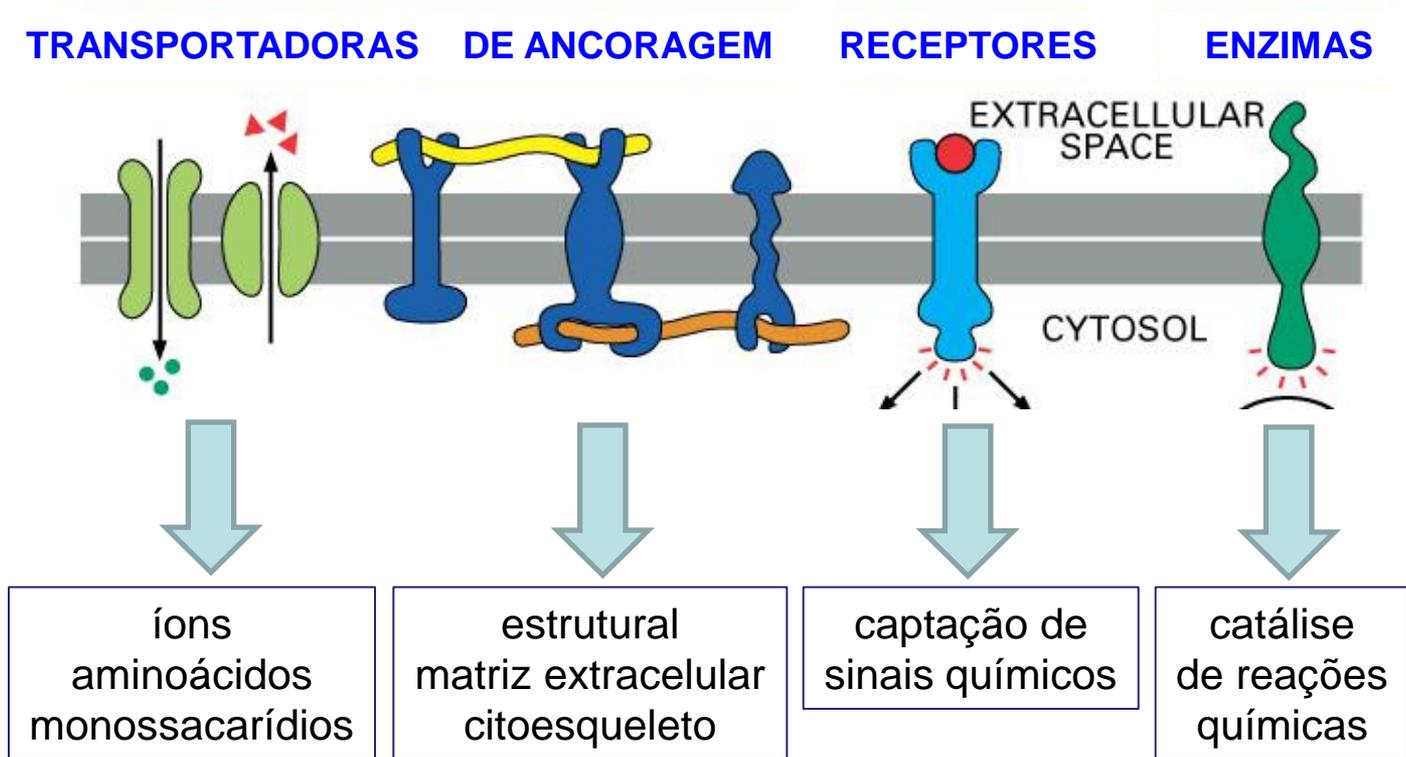
- transmembrama



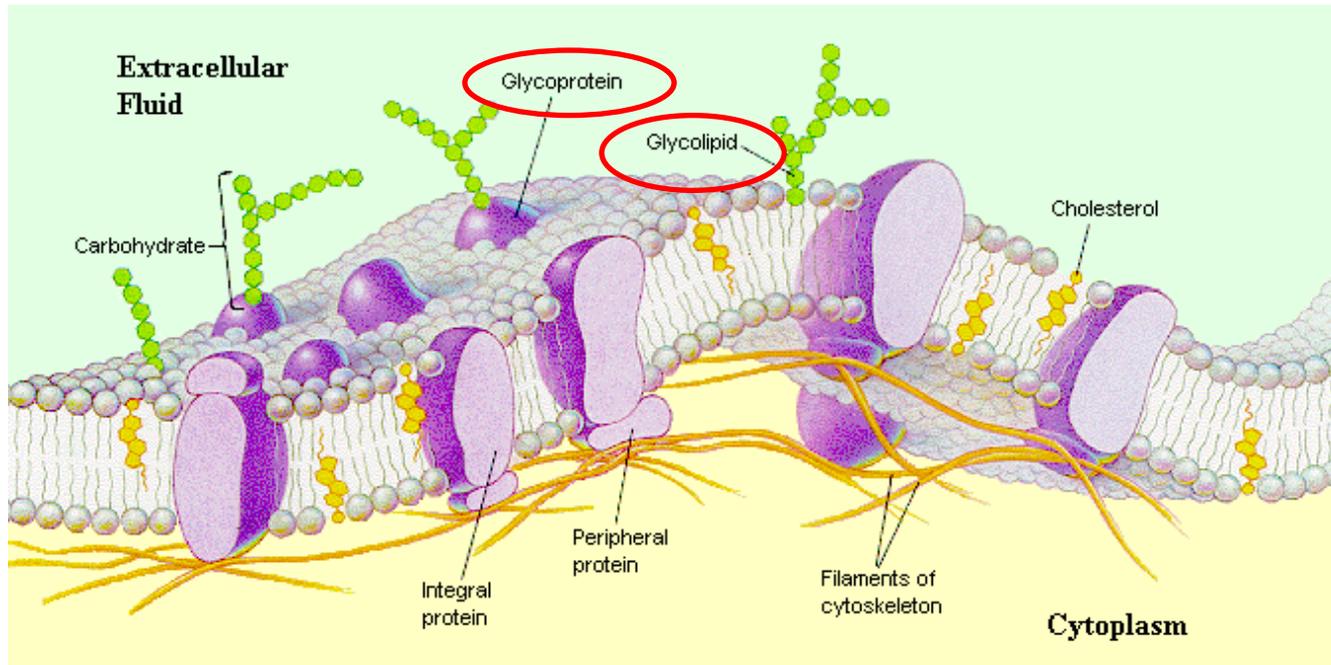
**Periféricas**

# Proteínas

## FUNÇÕES

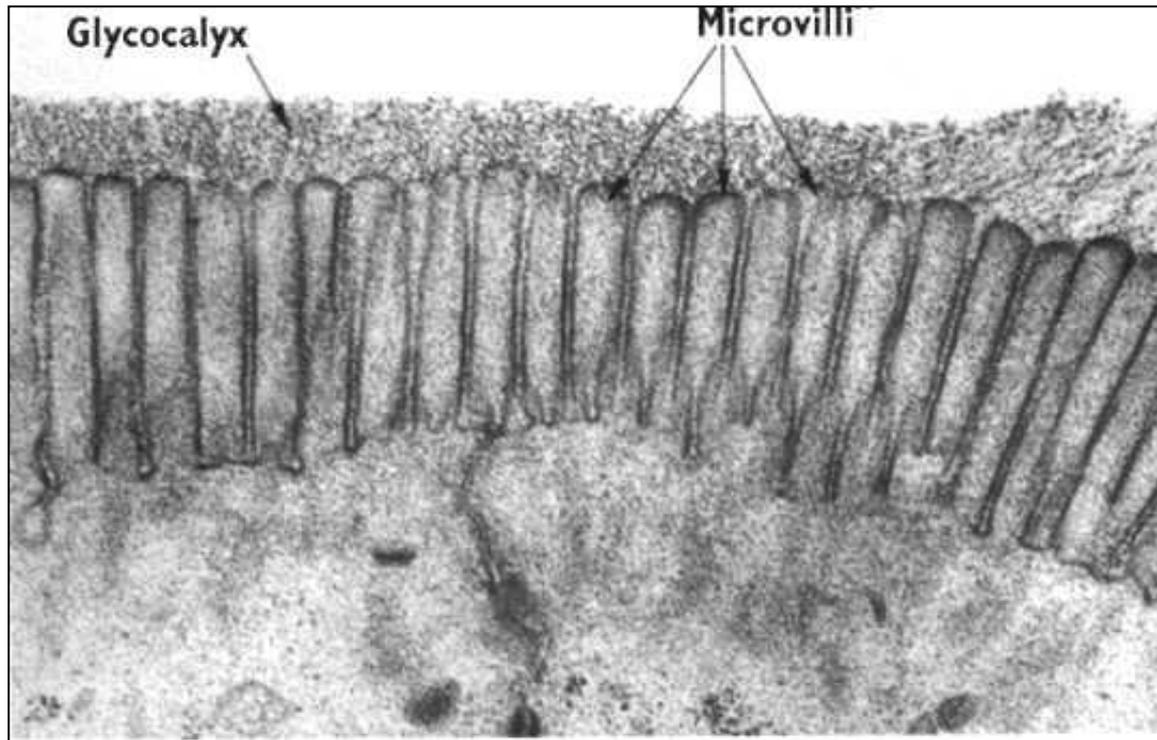


# Carboidratos

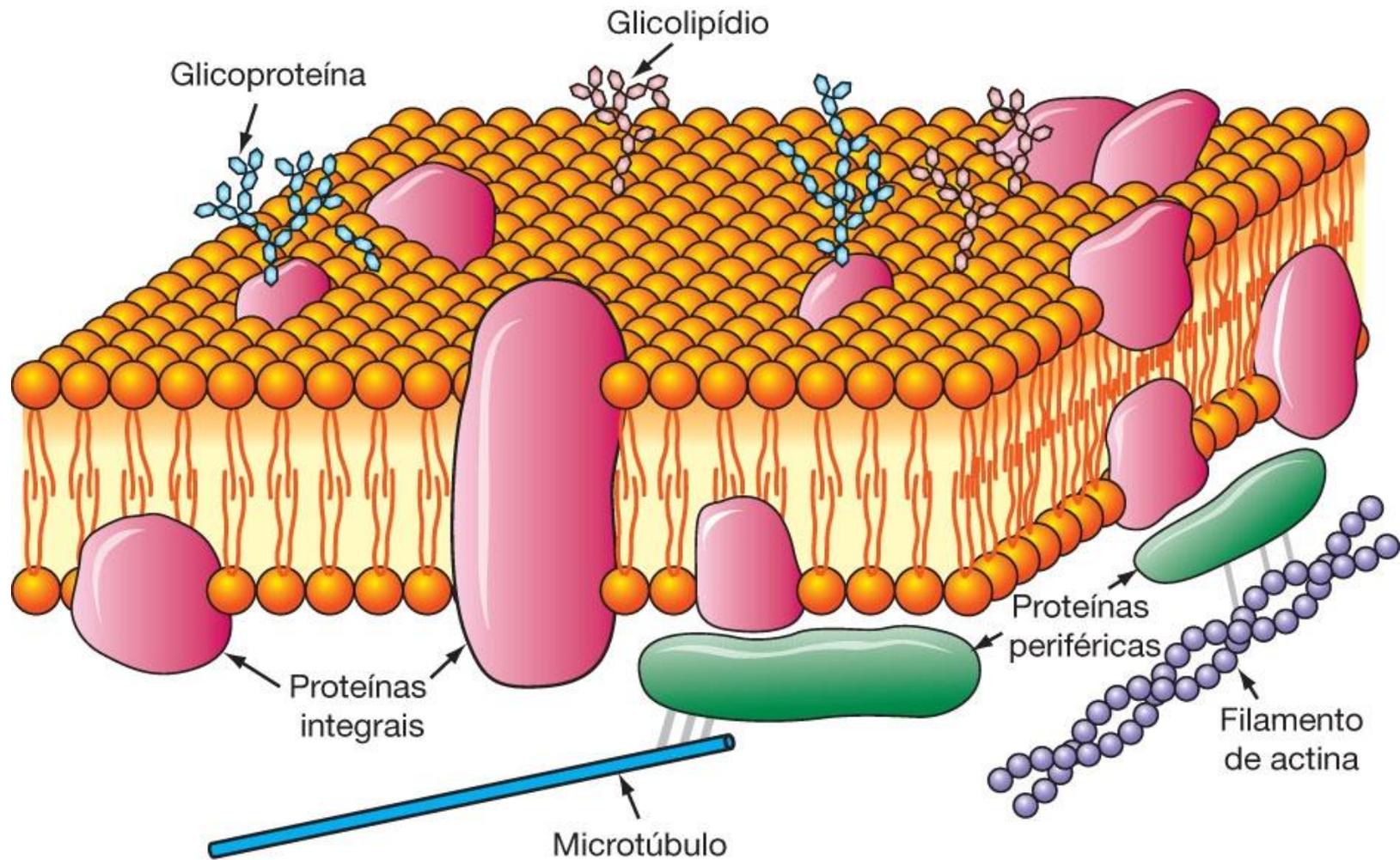


# Carboidratos

## Glicocálice



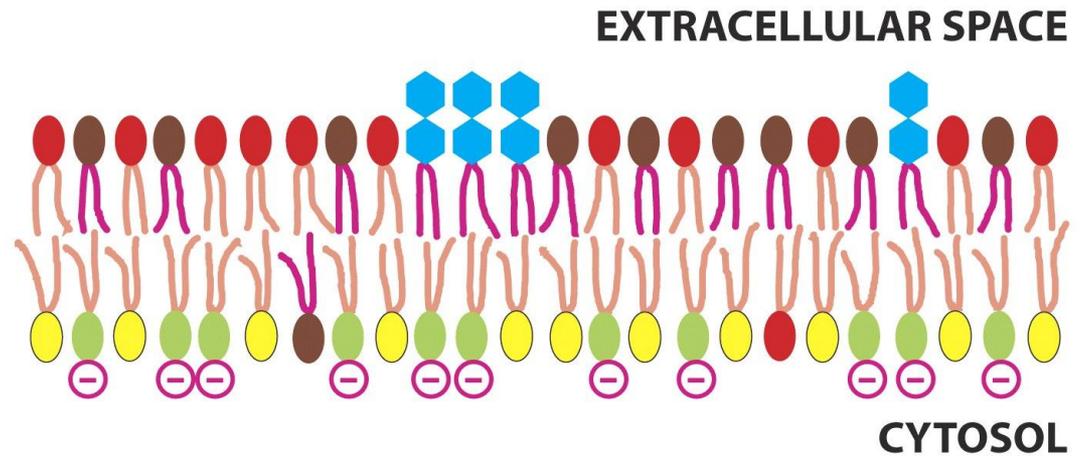
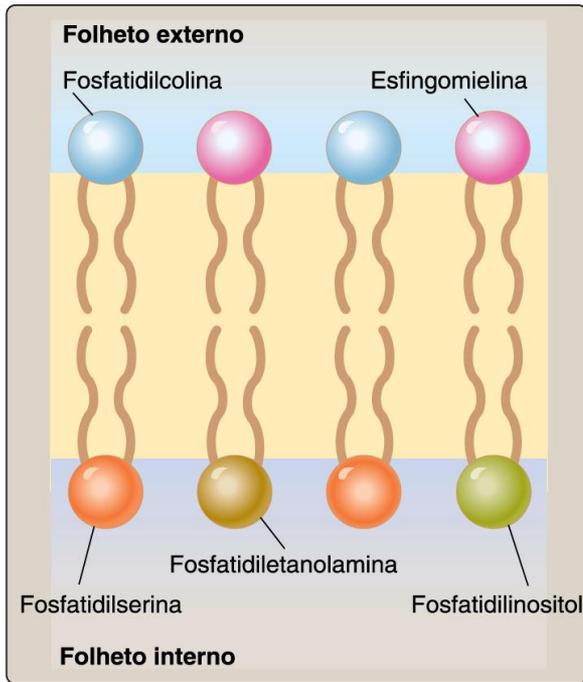
- Proteção
- Reconhecimento celular



**Figura 5.3** ■ As membranas celulares são constituídas por duas camadas de moléculas lipídicas, com as cadeias apolares (hidrofóbicas) colocadas no interior da membrana e as extremidades polares (hidrofílicas) voltadas para as superfícies da membrana. As moléculas das proteínas integrais estão mergulhadas na camada lipídica, com as porções hidrofóbicas no centro e as porções hidrofílicas nas superfícies da membrana. Algumas dessas proteínas atravessam toda a espessura da membrana (proteínas transmembrana). As proteínas periféricas não estão mergulhadas na membrana. A inserção dos microtúbulos e filamentos de actina na membrana também está representada neste desenho.

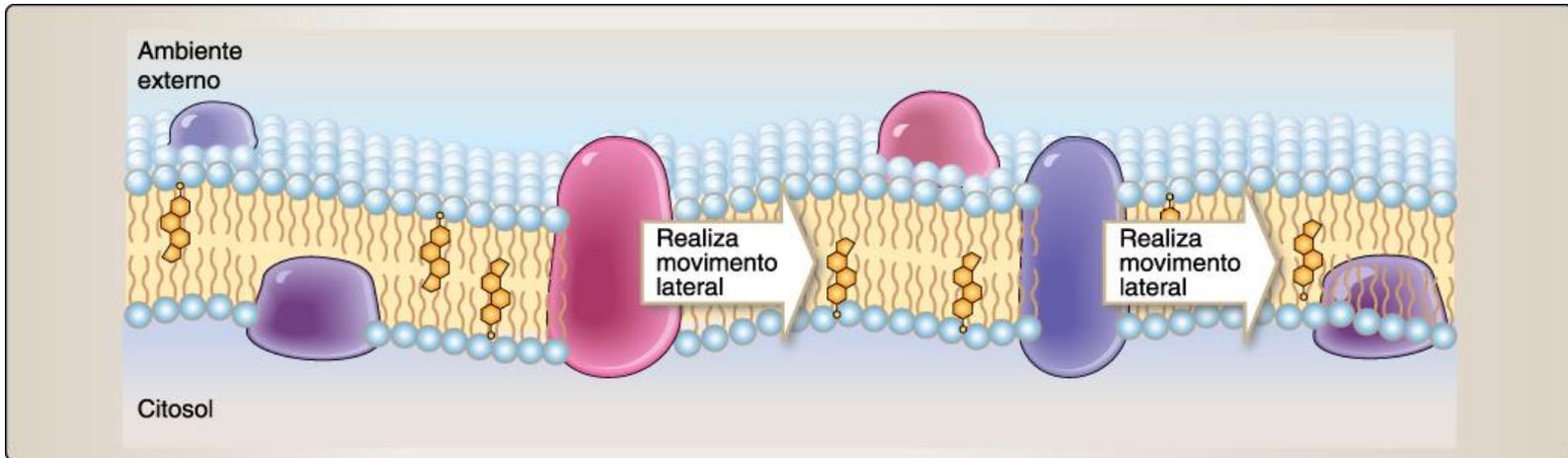
# Propriedades da bicamada

- Assimetria



# Propriedades da bicamada

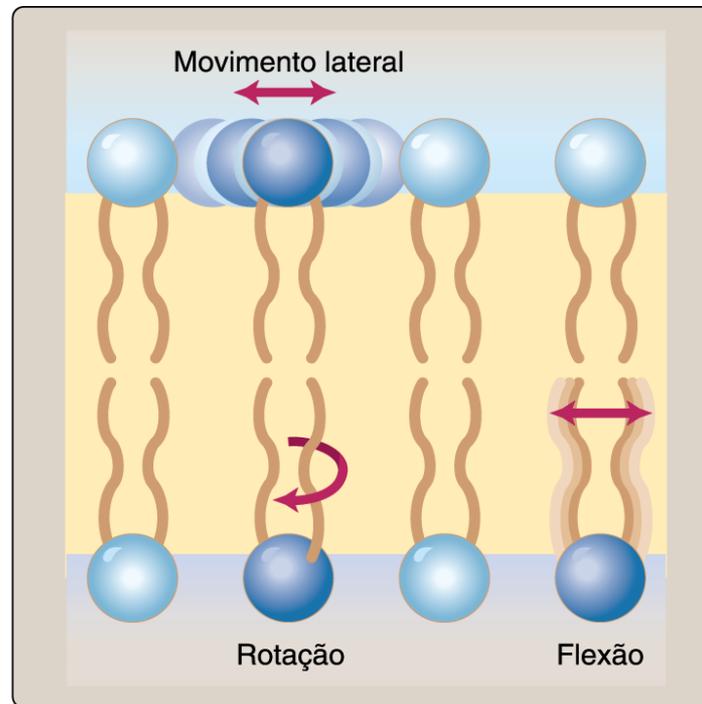
- **Fluidez** → **mosaico fluido**



[http://www.youtube.com/watch?v=Qqsf\\_UJcfBc](http://www.youtube.com/watch?v=Qqsf_UJcfBc)

[http://www.youtube.com/watch?v=jM\\_xePC70Yo](http://www.youtube.com/watch?v=jM_xePC70Yo)

# Propriedades da bicamada

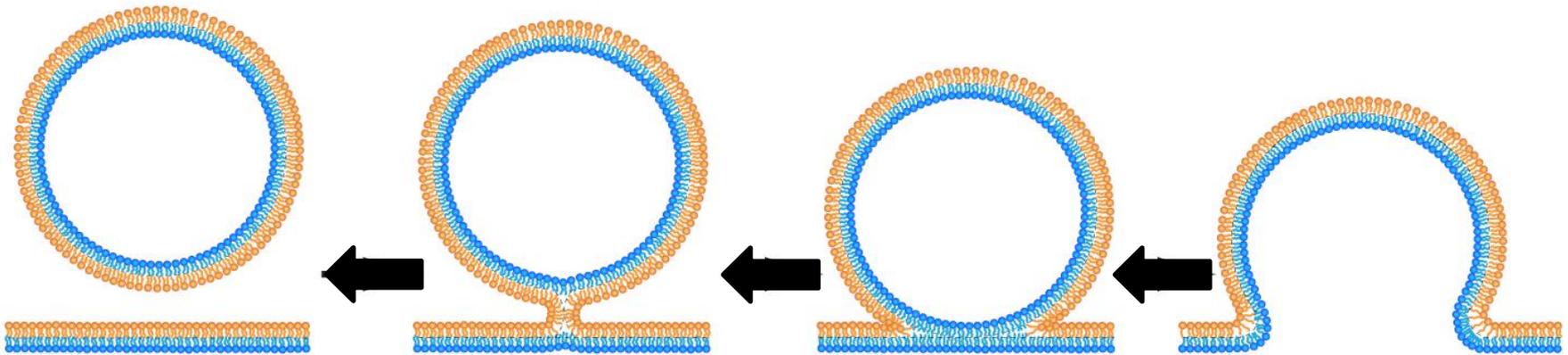


**Figura 3.4**

Tipos de movimentos dos fosfolípidos de membrana.

# Propriedades da bicamada

- Capacidade de fusão



**A membrana é auto-selante!**

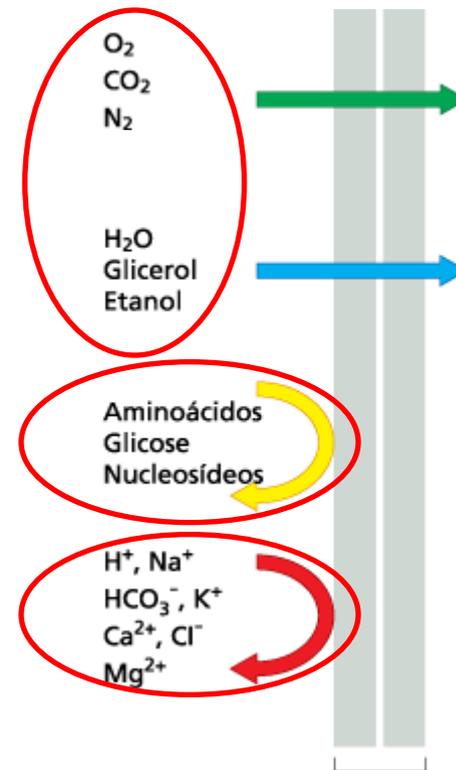
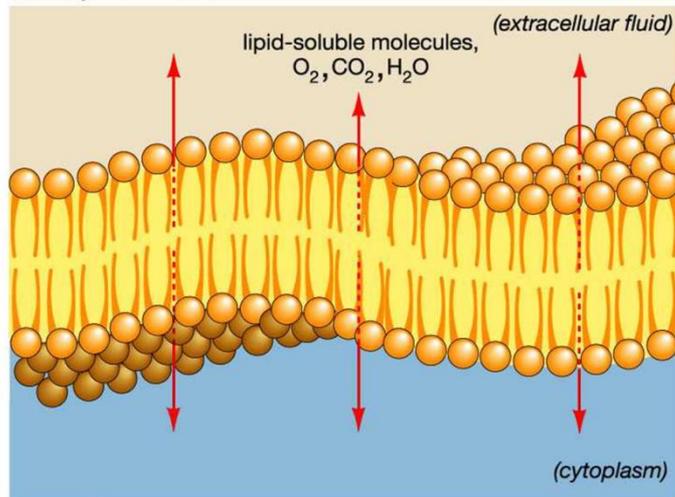
# Propriedades da bicamada

## • Permeabilidade seletiva

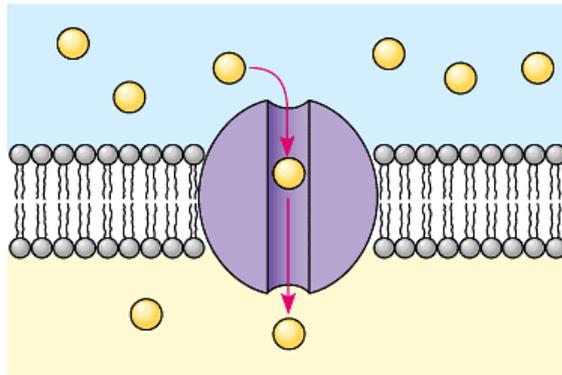
Afetada por:

- **substância transportada:**  
**solubilidade, tamanho, carga**
- **transportadores:**  
**presença e tipo de transportador**

(a) simple diffusion

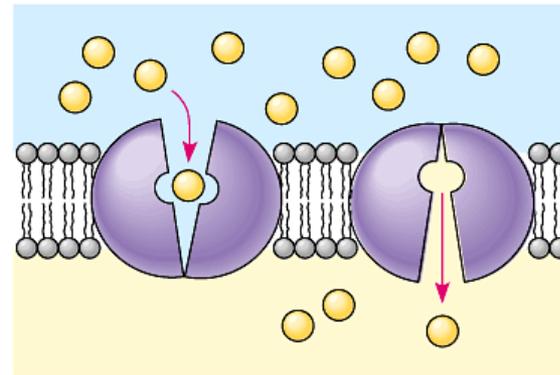


# Transporte na membrana



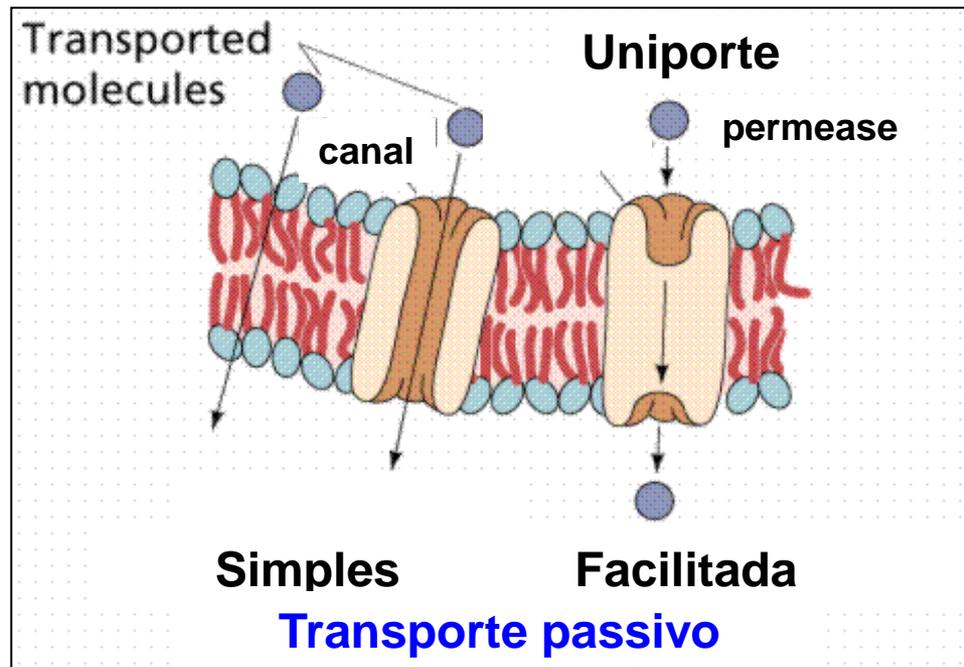
(a) **Difusão simples**

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

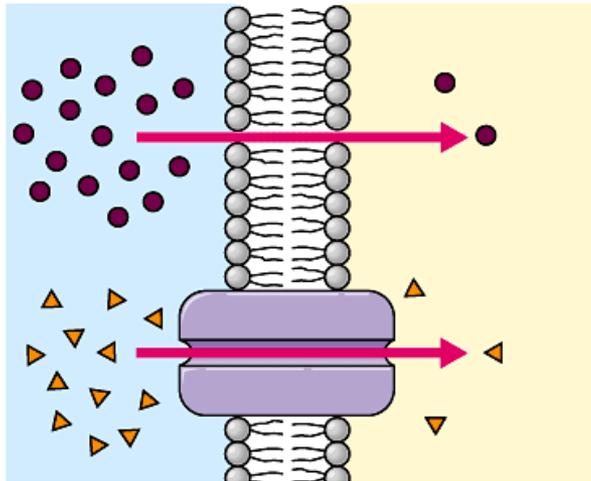


(b) **Difusão facilitada**

**Passivo**



# Transporte na membrana



**A favor** do gradiente de concentração  
- do mais [ ] para menos [ ]  
- **SEM** gasto de ATP  
**transporte passivo**  
**(difusão simples ou facilitada)**

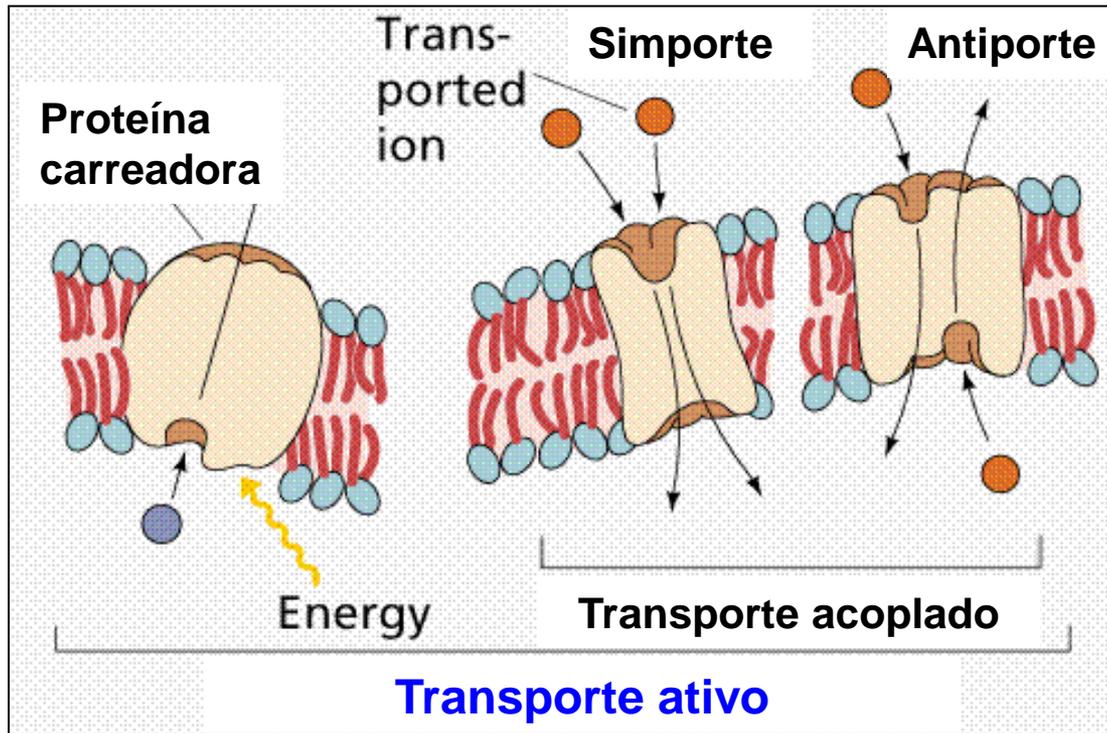
bicamada ou PTN canal

PTN permease

**Contra** o gradiente de concentração  
- do menos [ ] para mais [ ]  
- **COM** gasto de ATP  
**transporte ativo**

PTN transportadora

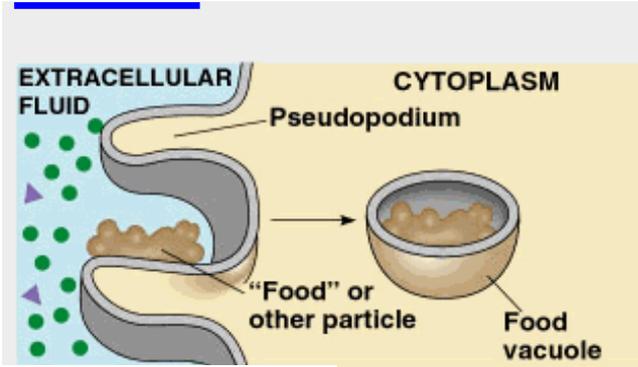
# Transporte na membrana



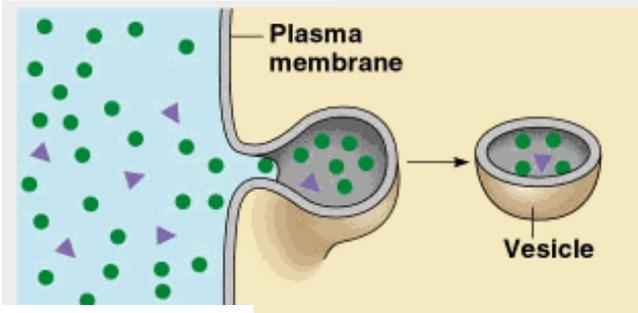
**Pequenas quantidades**

# Transporte na membrana

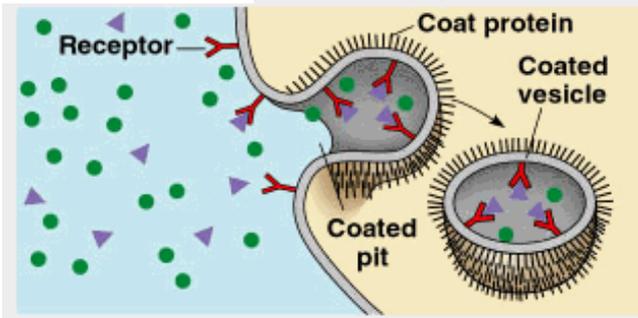
## ENDOCITOSE



### Fagocitose

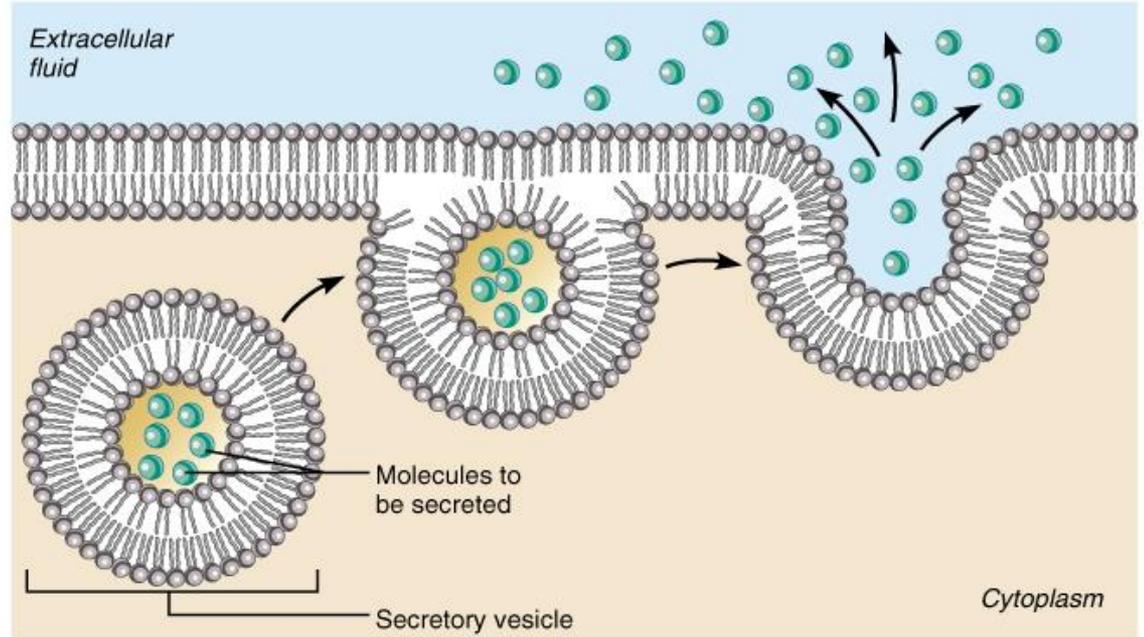


### Pinocitose



### Endocitose mediada por receptor

## EXOCITOSE



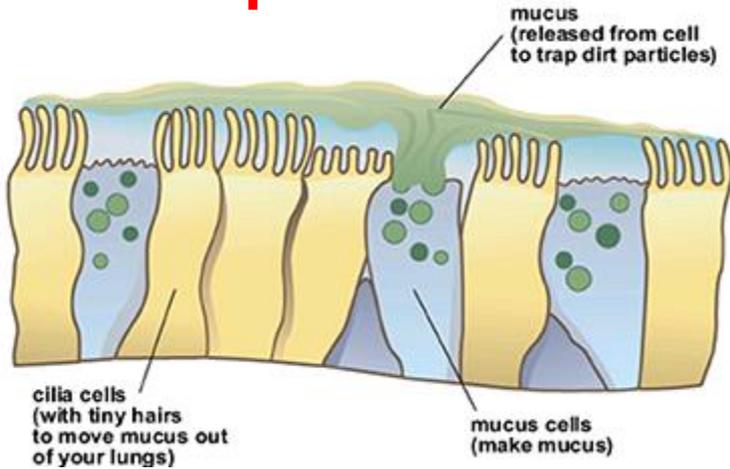
(a)

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

# Grandes quantidades

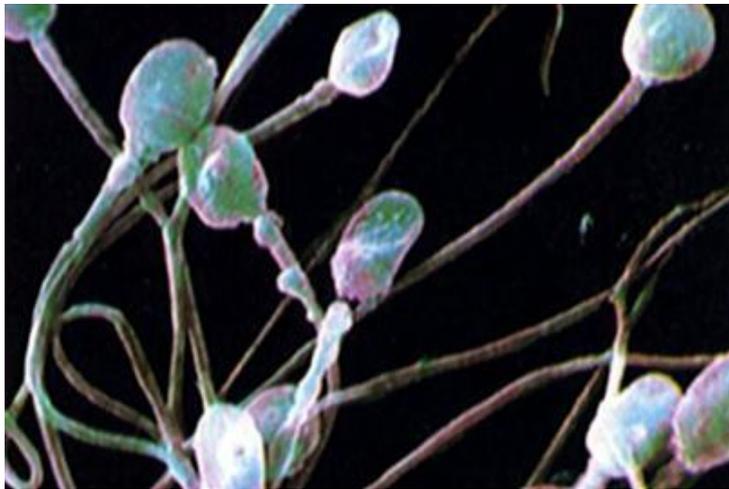
# Especializações de Membrana

## Borda **apical / livre / luminal**



**cílios** movimentam materiais na superfície celular

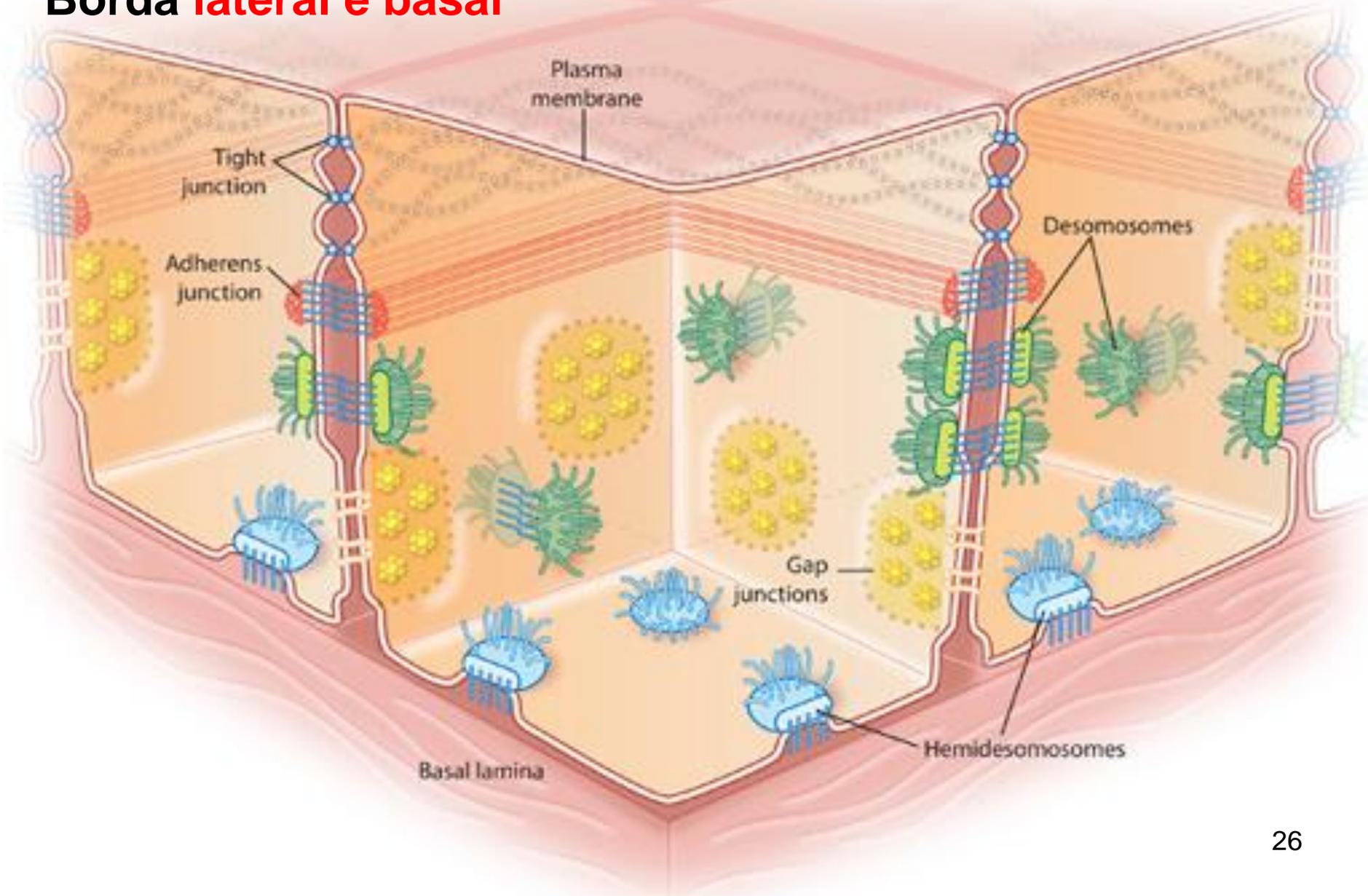
**cílios e microvilos**



**flagelos** deslocamento da célula

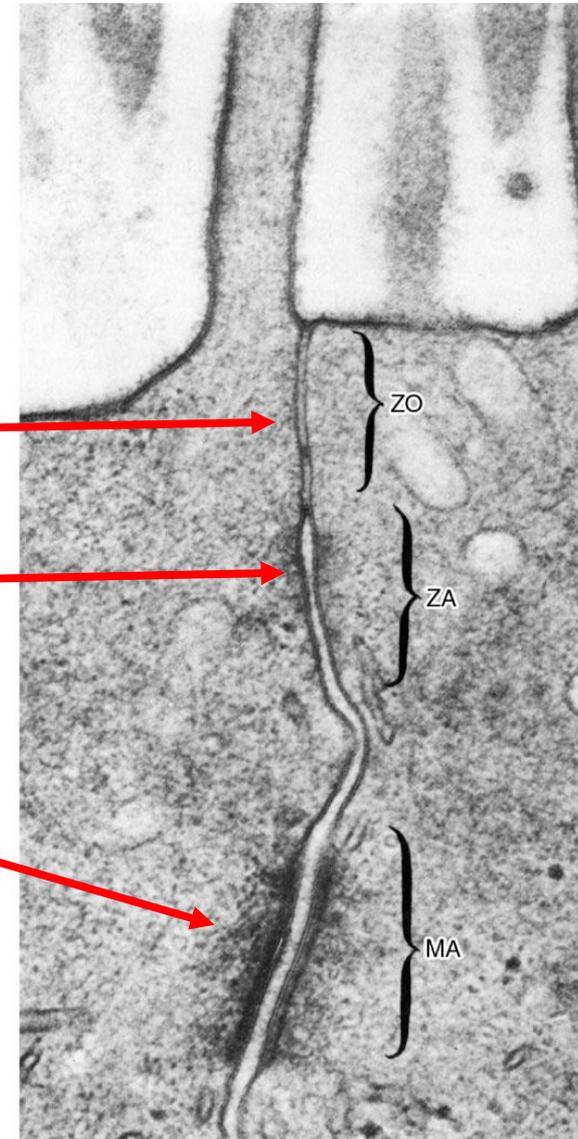
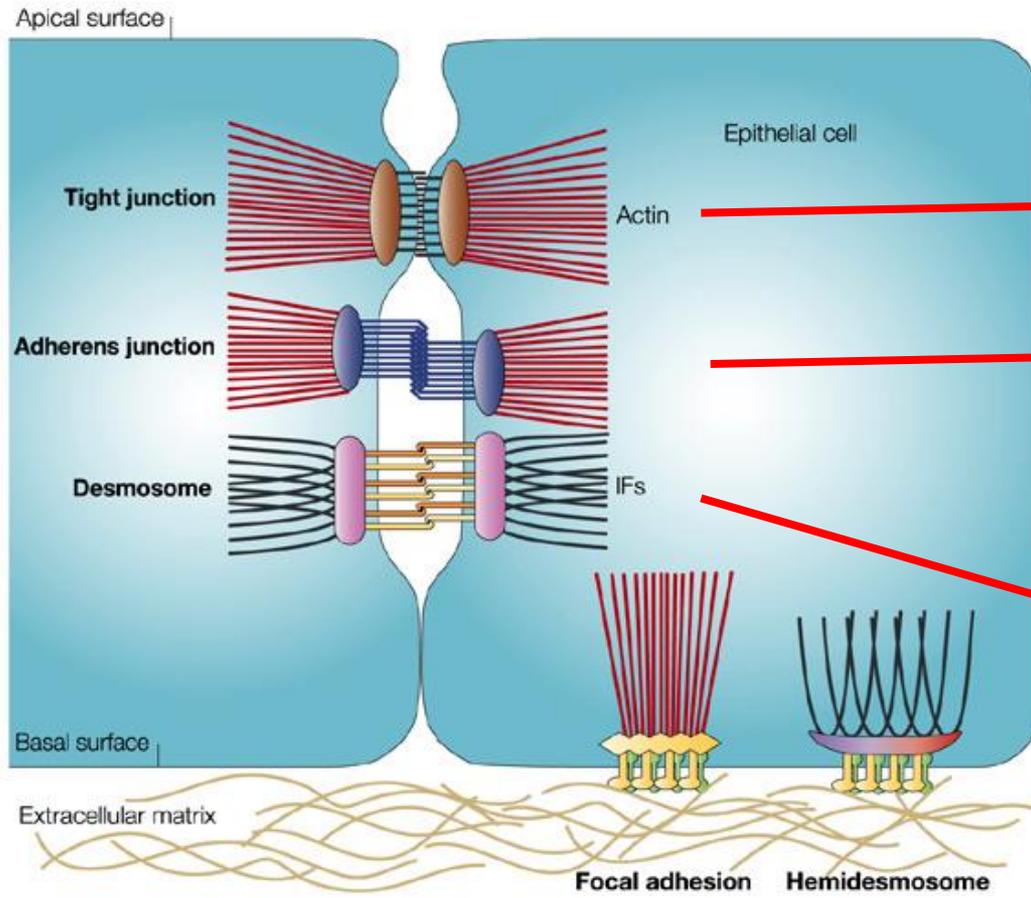
# Especializações de Membrana

## Borda lateral e basal



# Especializações de Membrana

## Borda lateral e basal



**Figura 5.25** ■ Eletromicrografia do complexo juncional. ZO, zonula occludens; ZA, zonula adherens; MA, ou D, macula adherens ou desmosomo. Aumento: 80.000x.

# Borda lateral

## Junção oclusiva

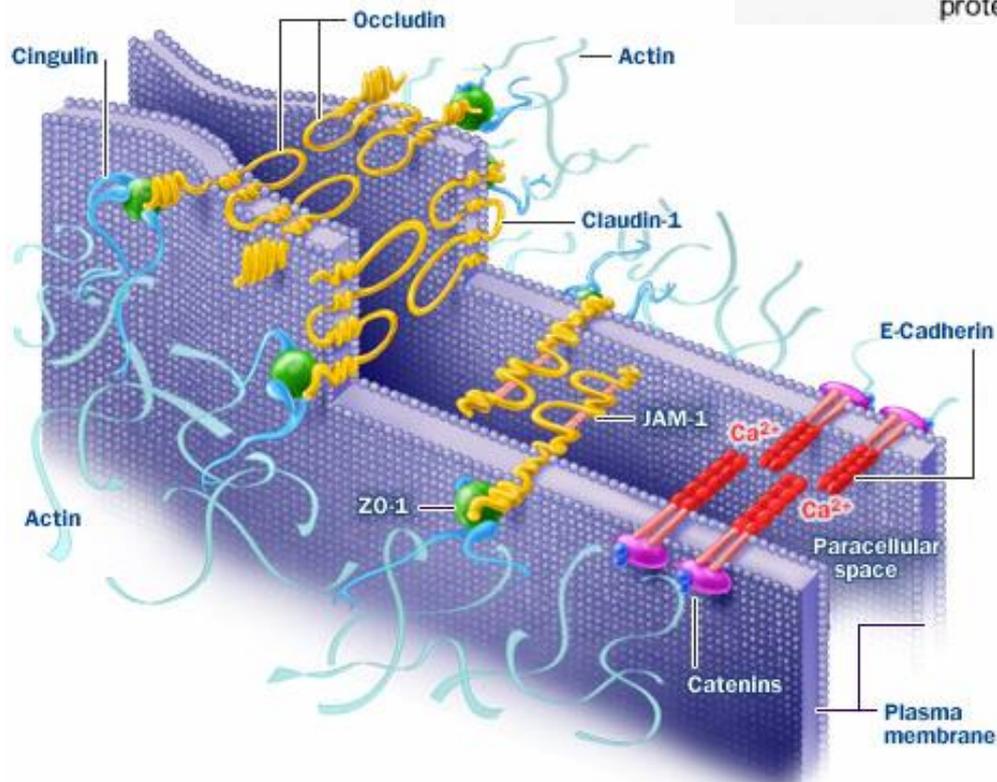
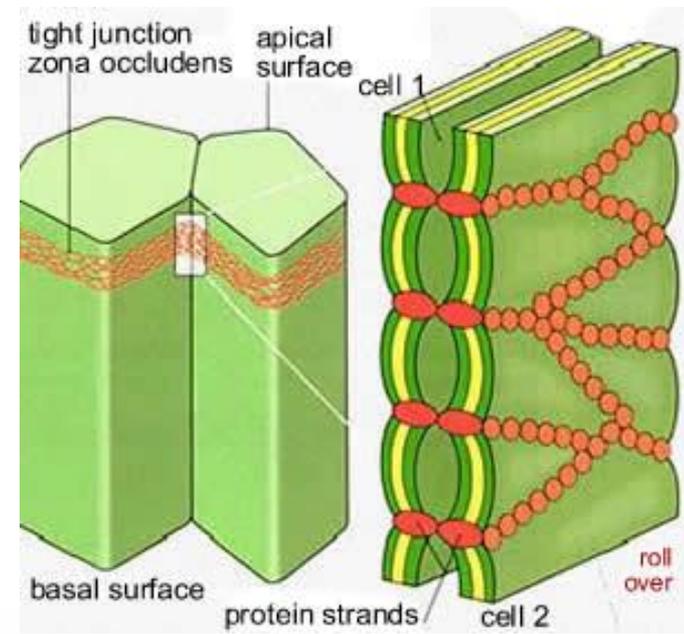
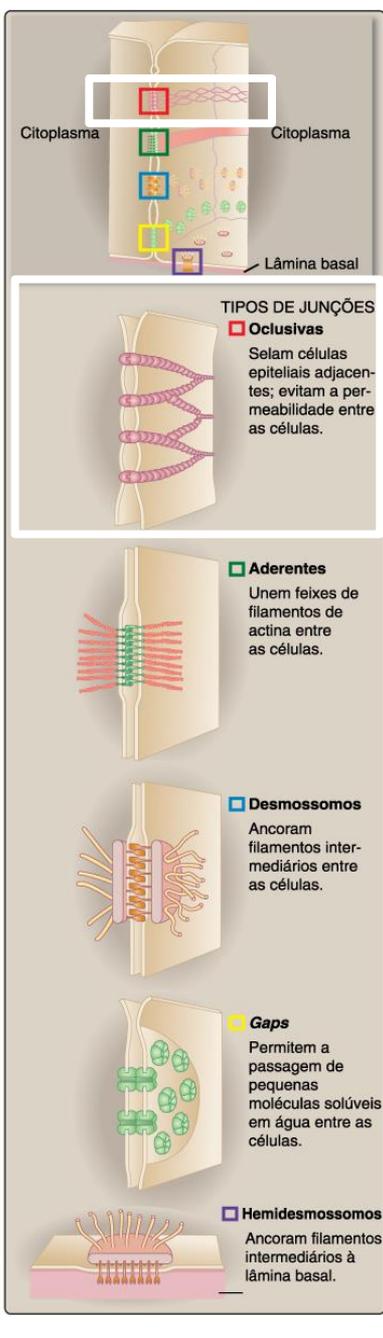
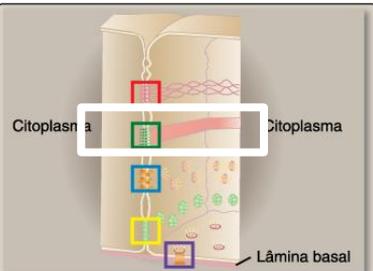


Figura 2.12  
Tipos de junções celulares.

# Borda lateral

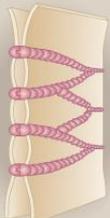
# Junção aderente



## TIPOS DE JUNÇÕES

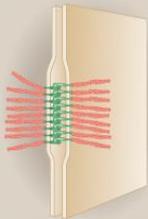
### Oclusivas

Selam células epiteliais adjacentes; evitam a permeabilidade entre as células.



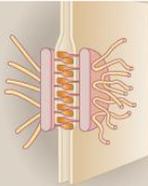
### Aderentes

Unem feixes de filamentos de actina entre as células.



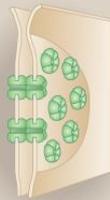
### Desmossomos

Ancoram filamentos intermediários entre as células.



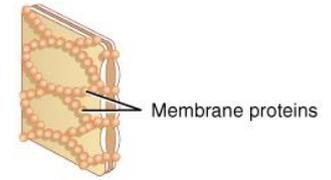
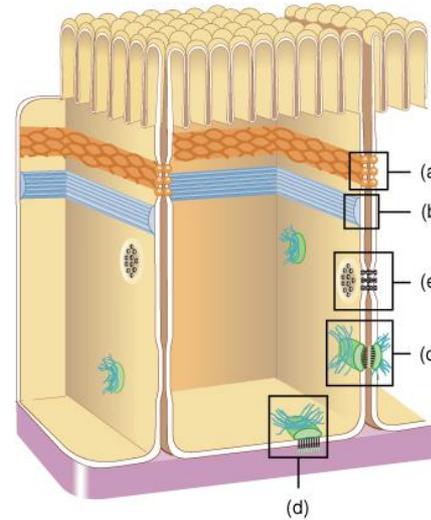
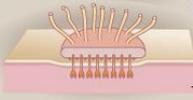
### Gaps

Permitem a passagem de pequenas moléculas solúveis em água entre as células.

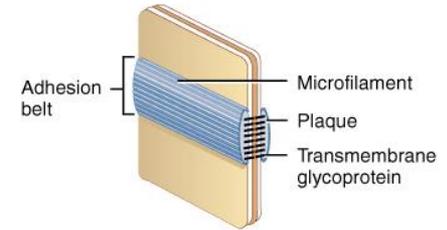


### Hemidesmossomos

Ancoram filamentos intermediários à lâmina basal.



(a) Tight junction



(b) Adherens junction

sh, Principles of Cell and Molecular Biology, Second Edition, Figure 6.50, p. 241 (New York: HarperCollins, 1995). permission of Addison Wesley Longman.

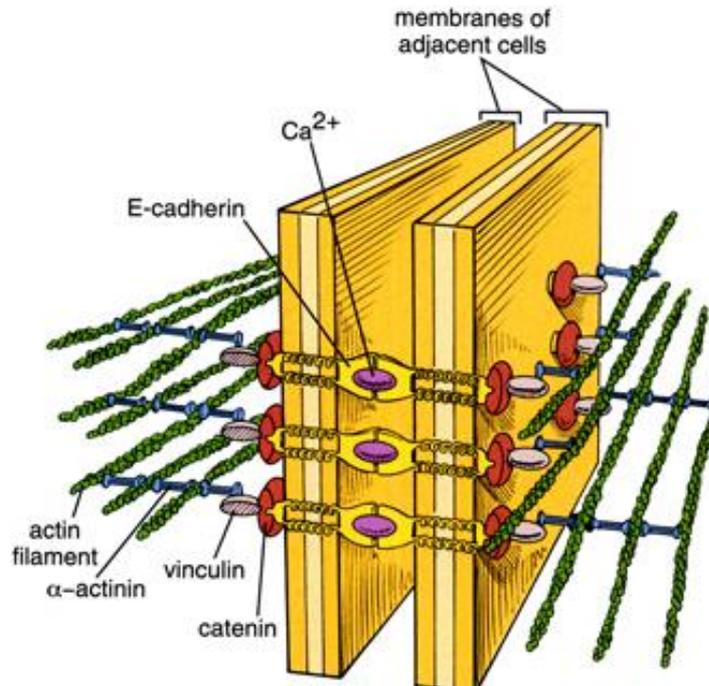
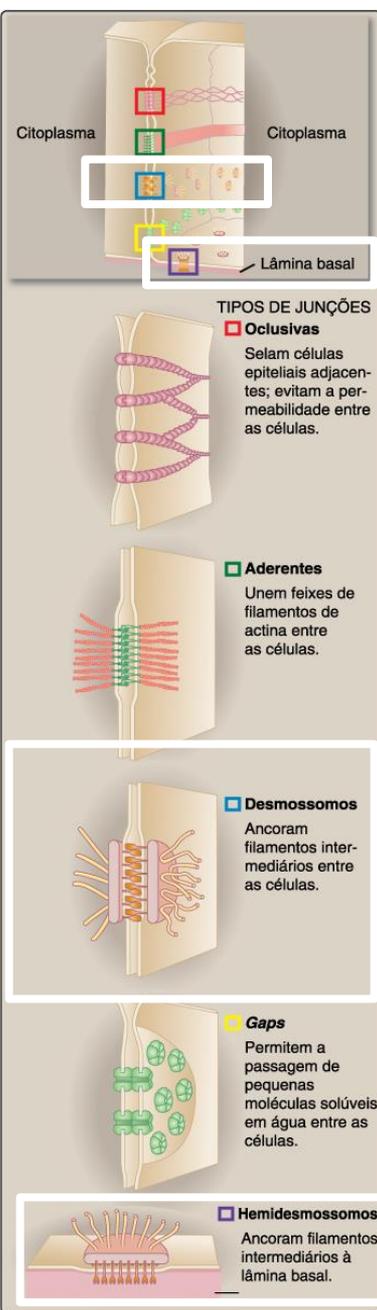
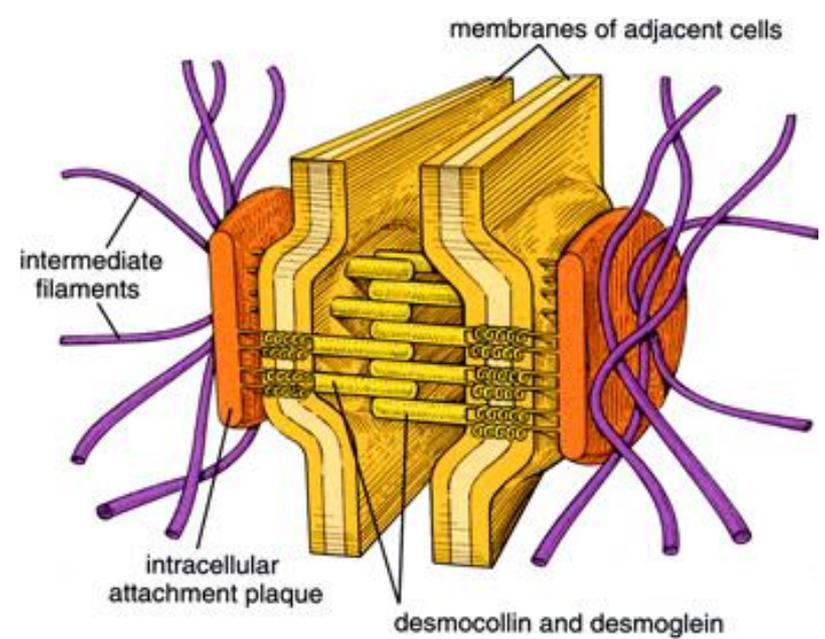


Figura 2.12  
Tipos de junções celulares.



# Borda lateral

## Desmossomo



# Borda basal

## Hemidesmossomo

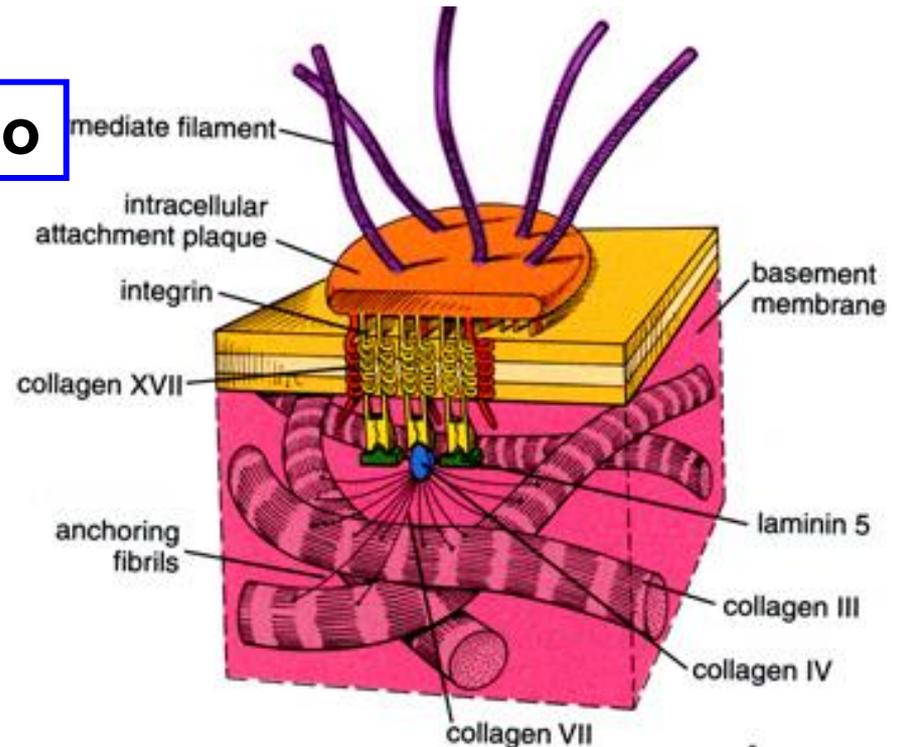


Figura 2.12  
Tipos de junções celulares.

# Borda lateral

## Junções comunicantes

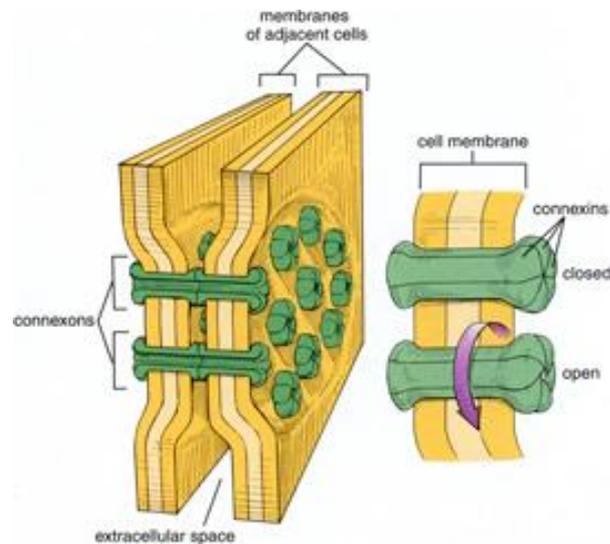
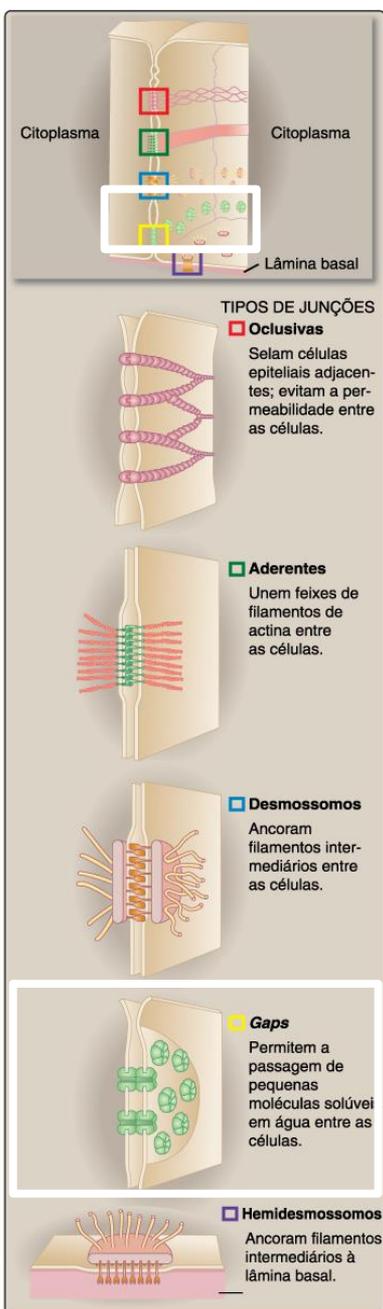


Figura 2.12  
Tipos de junções celulares.

1. Um dia atravessando um rio num safári na África um amigo seu foi picado por uma cobra venenosa e quase morreu de hemólise (ruptura da membrana plasmática das hemácias). Como um bom cientista, seu amigo capturou a cobra antes de desmaiar e pediu que você analisasse o veneno para descobrir a base da atividade hemolítica do veneno. Você descobriu que o veneno contém proteases (enzimas que clivam proteínas), neuraminidases (removem grupos de ácido siálico de alguns tipos de fosfolipídios) e fosfolipases (clivam ligações entre fosfolipídios). O tratamento das hemácias com as enzimas isoladas do veneno produziu os resultados abaixo:

A análise dos resultados da hemólise causada pelo fosfolipase revelou que houve aumento nas quantidades de fosforilcolina (uma colina ligada a um grupamento fosfato) e de diacilglicerol (glicerol ligado a duas cadeias de ácidos graxos).

<b>Enzima purificada</b>	<b>Hemólise</b>
<b>Protease</b>	<b>não</b>
<b>Neuraminidase</b>	<b>não</b>
<b>Fosfolipase</b>	<b>sim</b>

• Qual o substrato para a fosfolipase e onde o substrato foi clivado?

---

---

• Considerando o que você sabe sobre a estrutura da membrana celular, você pode sugerir porque a fosfolipase causa a lise de hemácias, mas a protease e a neuraminidase não?

---

---

---

Indique se a sentença é verdadeira ou falsa e se for falsa explique por que.

A estrutura básica de membranas biológicas é determinada pela bicamada lipídica, mas suas funções específicas são desempenhadas principalmente pelas proteínas. ( )

Enquanto na membrana plasmática todos os carboidratos estão voltados para a face externa da célula, nas membranas internas os carboidratos estão voltados para o citoplasma. ( )

Ionóforos são pequenas moléculas hidrofóbicas que passam por bicamadas lipídicas e aumentam a permeabilidade de bicamada a íons específicos.

Existem dois tipos de ionóforos: carreadores que se movem dentro da bicamada e os formadores de canais que atravessam a membrana.

Ambos atuam “escondendo” a carga do íon transportado de forma que possa penetrar o interior hidrofóbico da bicamada lipídica.

Qual alteração você esperaria nas atividades do ionóforo carreador ou formador de canal na medida em que você reduza a temperatura da bicamada de forma a aumentar a viscosidade?

Ordene as moléculas na lista abaixo de acordo com sua habilidade de difundir através de uma bicamada lipídica, iniciando com a que atravessa mais rapidamente.

Explique sua ordem.

A)  $\text{Ca}^{2+}$     B)  $\text{CO}_2$     C) Etanol    D) Glicose    E) RNA    F)  $\text{H}_2\text{O}$