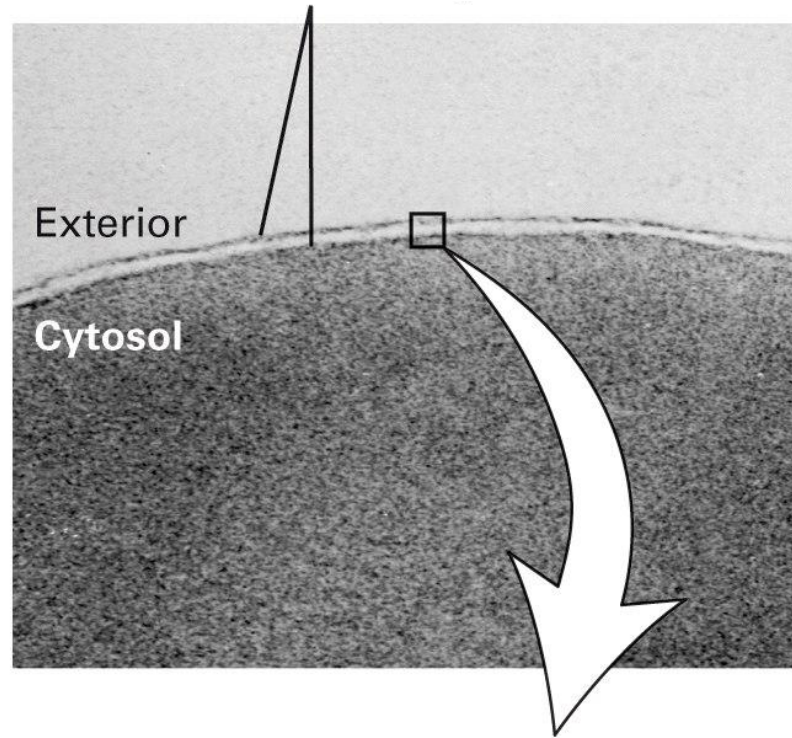


Biomembranas

Cap. 11(p 365 a 377) e 12 (p 390 a 410)-
Fundamentos da Biologia Celular- Alberts- 2^a
edição

(a)

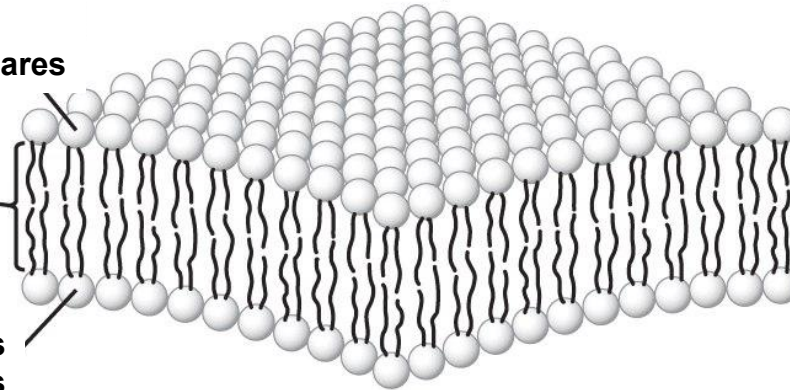
Bicamada da membrana



(b) Grupos de
cabeças polares

Caudas hidrofóbicas

Grupos de cabeças
polares



As biomembranas formam estruturas fechadas

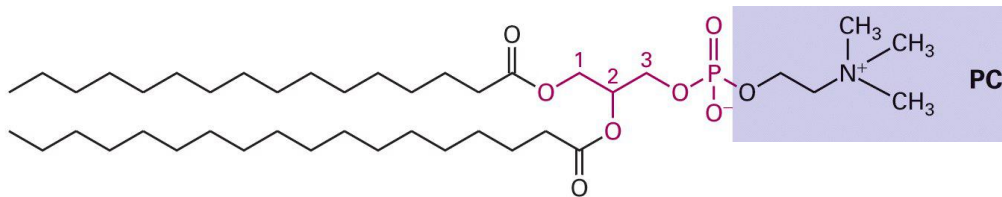
- A estrutura da bicamada é similar para as biomembranas;
- Composição lipídica e protéica;
- Delimitam compartimentos;
- Controlam o movimento de moléculas;

Propriedades da bicamada

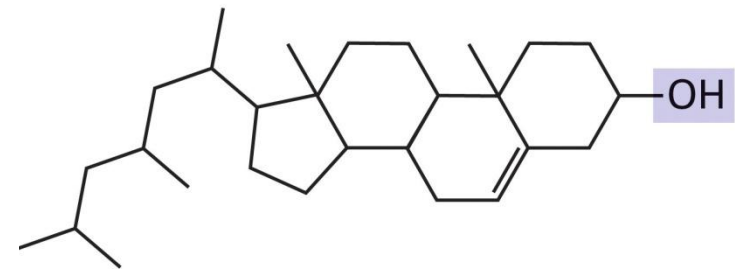
- Barreira impermeável a compostos hidrofílicos;
- Estabilidade:
interações hidrofóbicas e van de Waals mantêm sua arquitetura mesmo com variações de pH e força iônica do ambiente externo

Composição lipídica

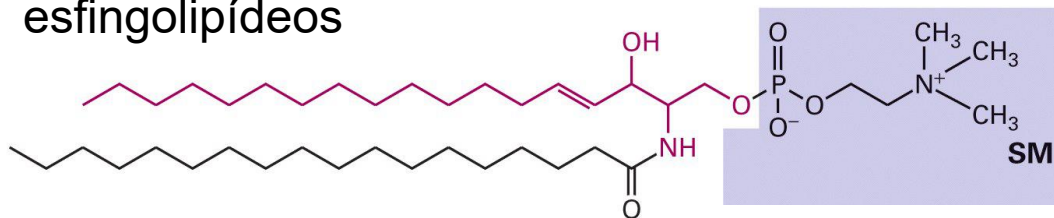
Fosfoglicerídeos
(fosfatidilcolina)



colesterol



esfingolipídeos



TODAS SÃO MOLÉCULAS
ANFIPÁTICAS !

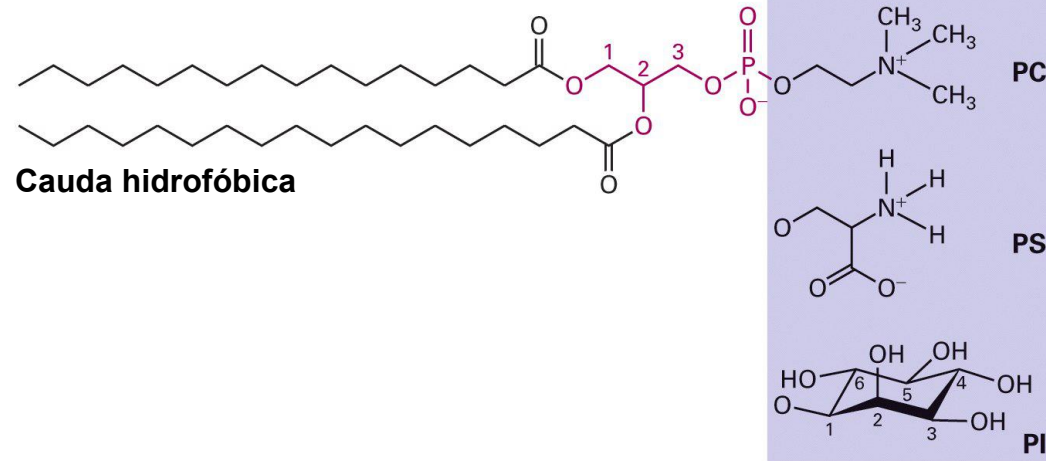
Moléculas anfipáticas são moléculas que apresentam a característica de possuírem uma região **hidrofílica** (solúvel em meio aquoso), e uma região **hidrofóbica** (insolúvel em água, porém solúvel em **lipídios** e **solventes orgânicos**).

Fosfoglicerídeos

Estruturas derivadas do glicerol-3-fosfato (estrutura em vermelho)

Fosfoglicerídeos

Cabeça polar

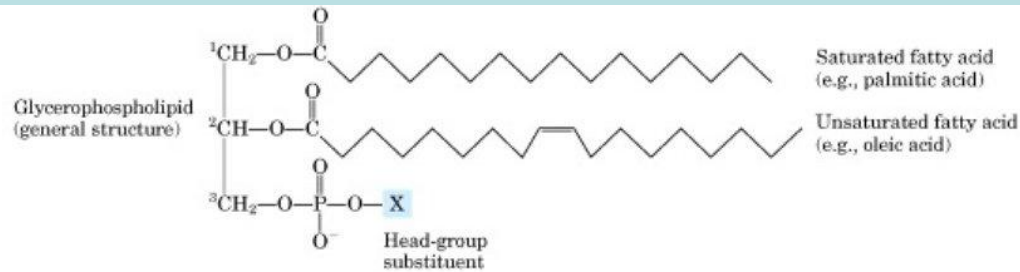


As 2 cadeias acil graxas podem diferir:

- No número de C (~16 a 18);
- No grau de saturação (0 a 2 insaturações);

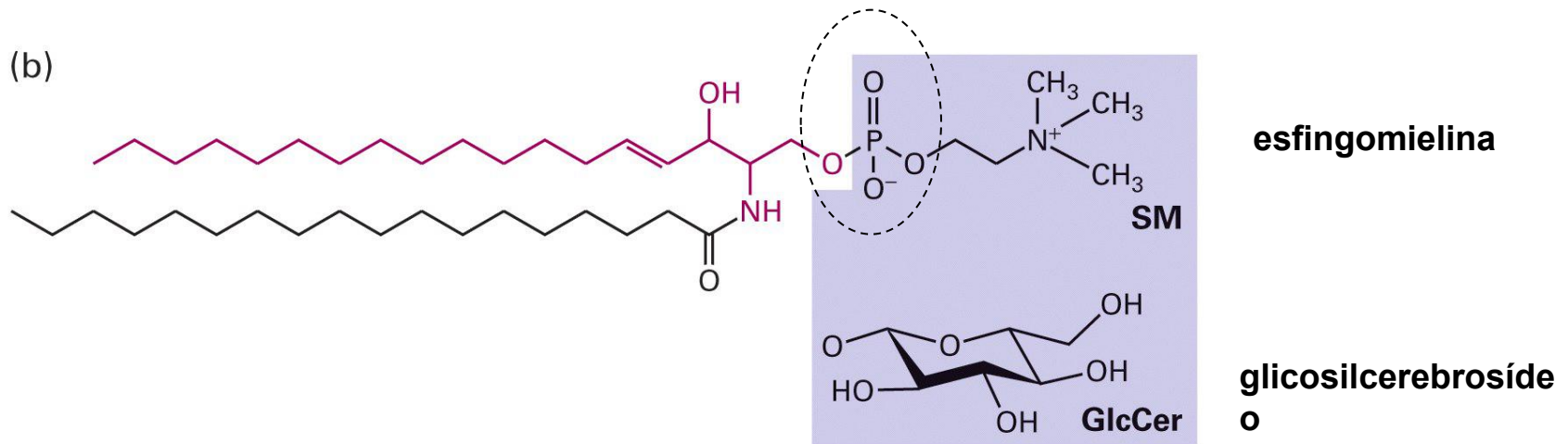
O fosfoglicerídeo é classificado segundo a natureza de sua cabeça polar.

Fosfoglicerídeos



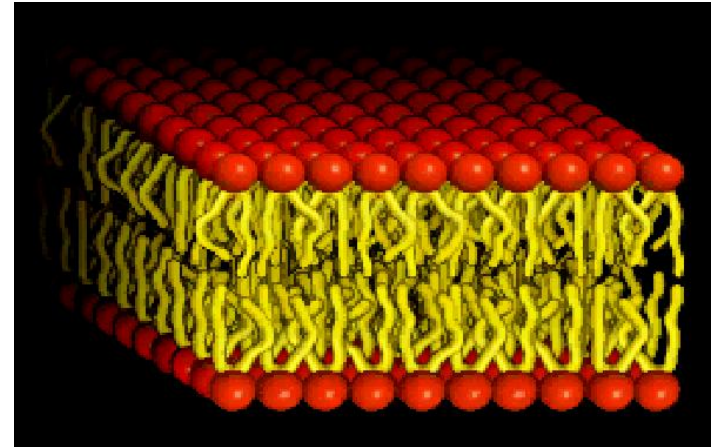
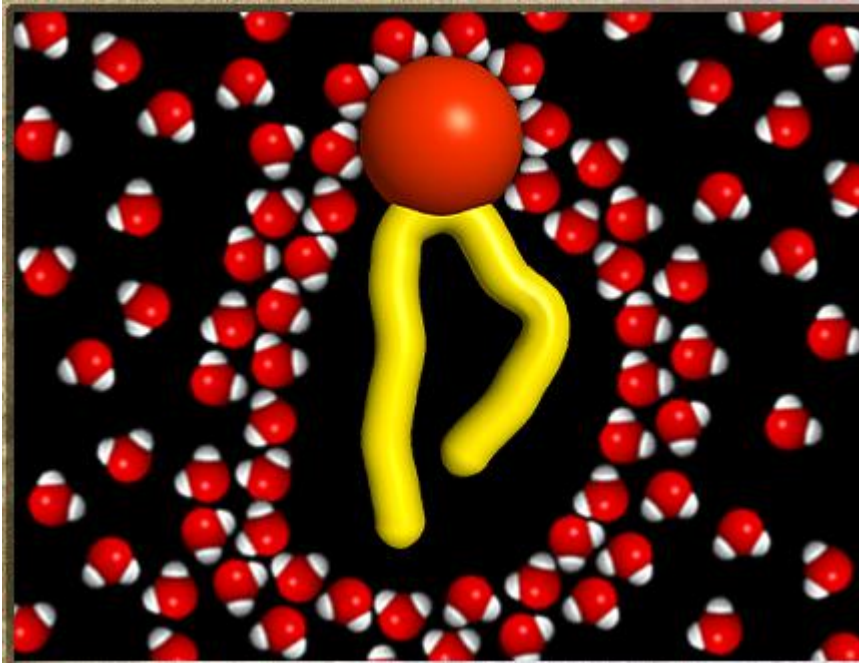
Name of glycerophospholipid	Name of X	Formula of X	Net charge (at pH 7)
Phosphatidic acid	—	— H	-1
Phosphatidylethanolamine	Ethanolamine	— CH ₂ -CH ₂ -NH ₃ ⁺	0
Phosphatidylcholine	Choline	— CH ₂ -CH ₂ -N ⁺ (CH ₃) ₃	0
Phosphatidylserine	Serine	— CH ₂ -CH(NH ₃ ⁺)-COO ⁻	-1
Phosphatidylglycerol	Glycerol	— CH ₂ -CH(OH)-CH ₂ -OH	-1
Phosphatidylinositol 4,5-bisphosphate	<i>myo</i> -Inositol 4,5-bisphosphate		-4
Cardiolipin	Phosphatidylglycerol		-2

Esfingolipídeos



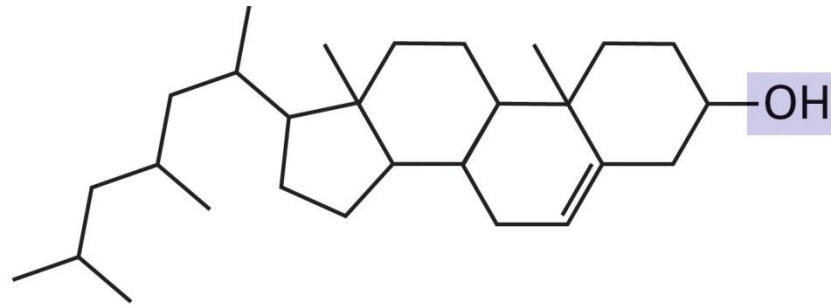
- Derivados da esfingosina = um álcool amino com uma longa cadeia de hidrocarbonos.
- A esfingomielina (SM) é o esfingolípido mais abundante (é um fosfolípido também)

Efeito hidrofóbico: H₂O se organiza ao redor



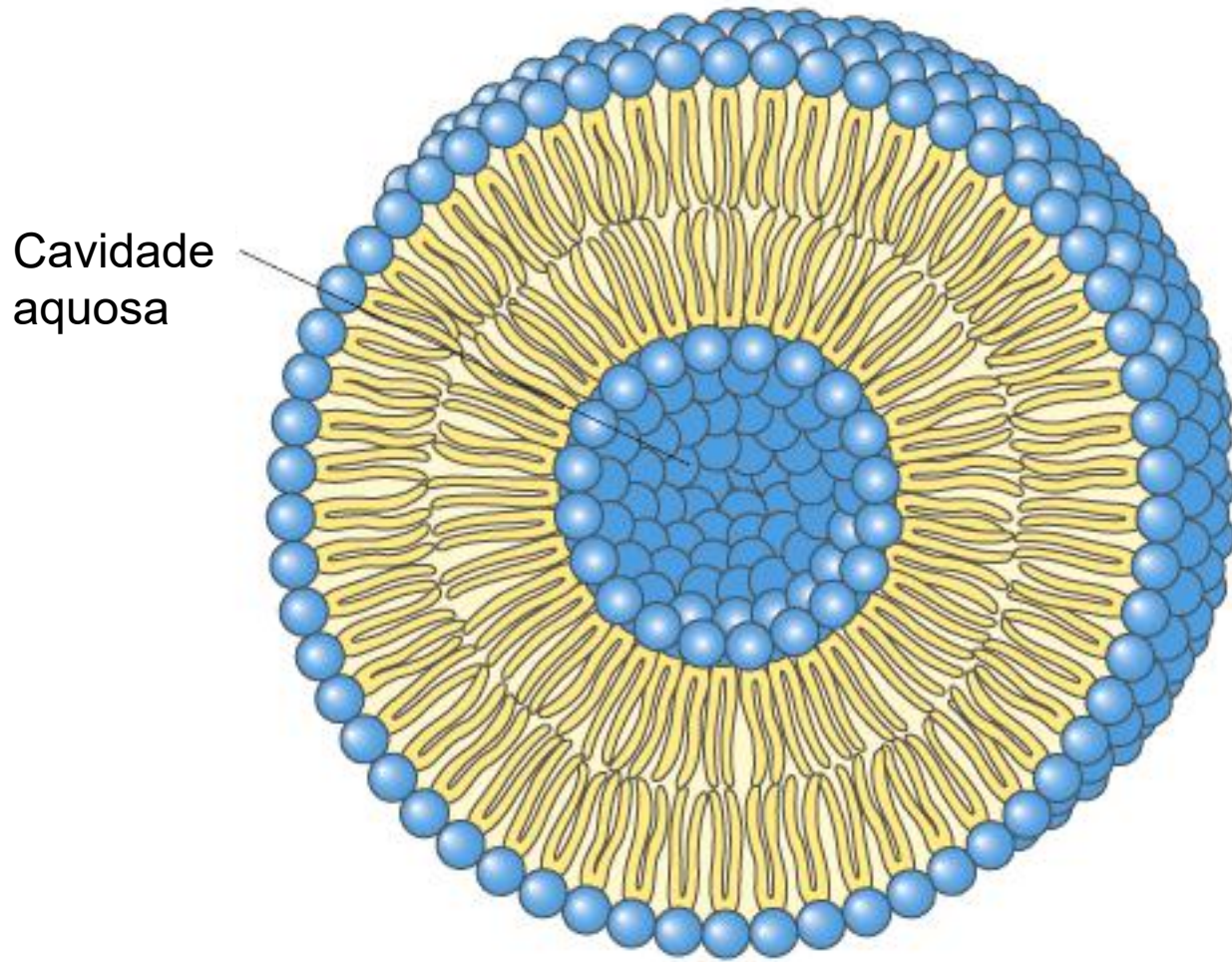
Formam bicamadas...

Colesterol



- Especialmente abundante nas membranas plasmáticas de células de mamíferos.
- Não pode formar estrutura de bicamada, exceto quando misturados a fosfolipídeos.

Fosfolipídeos dispersos em água espontaneamente formam esferas chamadas lipossomas.



Fluidez da bicamada:

Uma bicamada de fosfolipídeos pode existir em 2 estados físicos dependendo da temperatura:

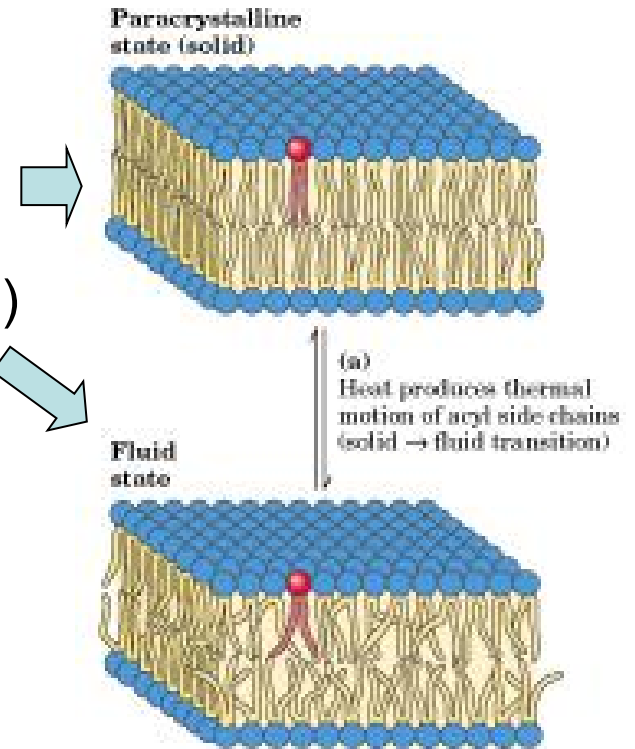
- **estado gel:** em baixas temperaturas
(baixa fluidez no plano da bicamada)

- **estado fluido** (aumento temperatura)

Membranas biológicas são fluidas...

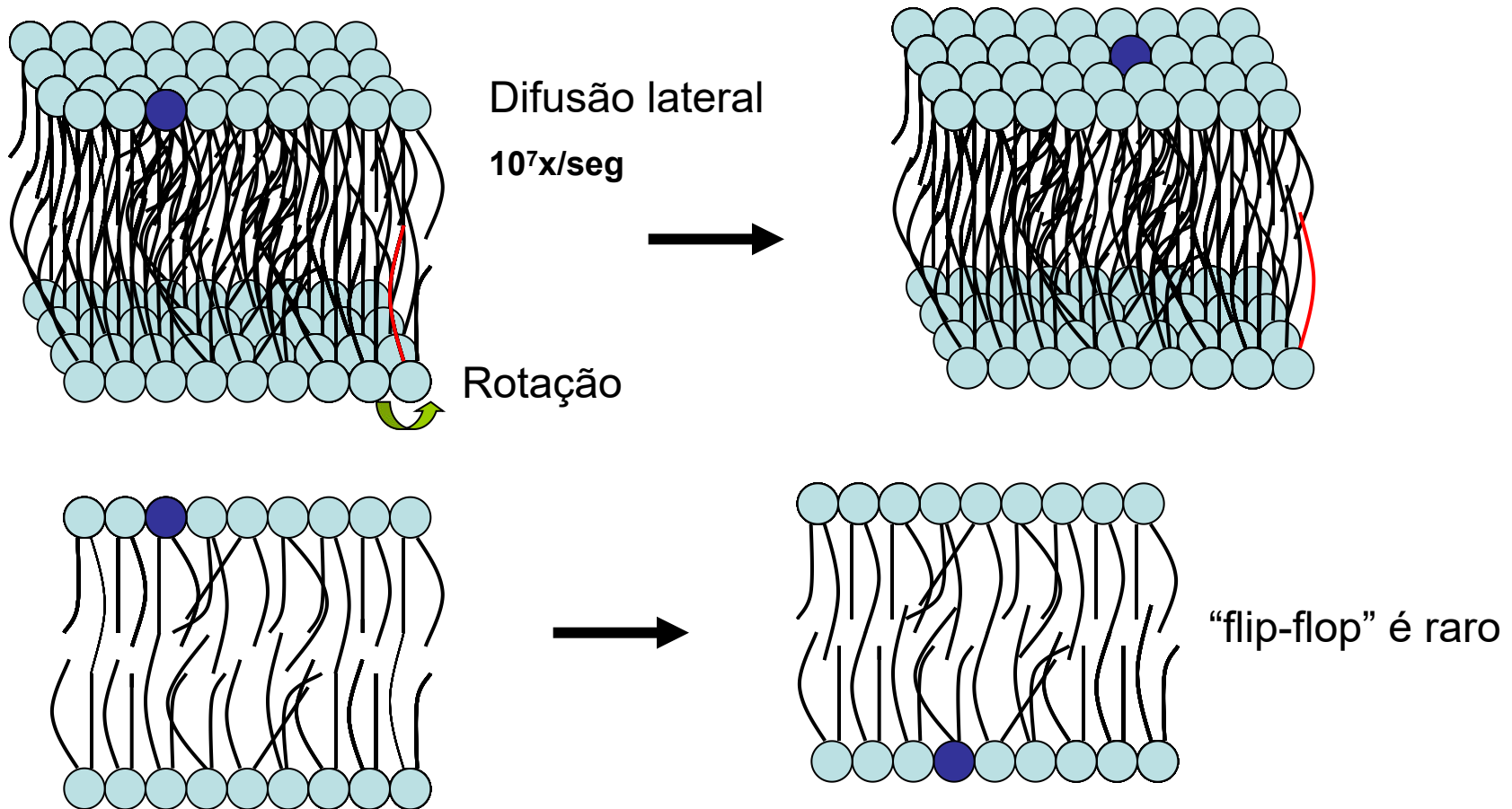
A temperatura de mudança de gel-fluido é dita *temperatura de transição*.

depende da natureza química dos componentes da membrana.

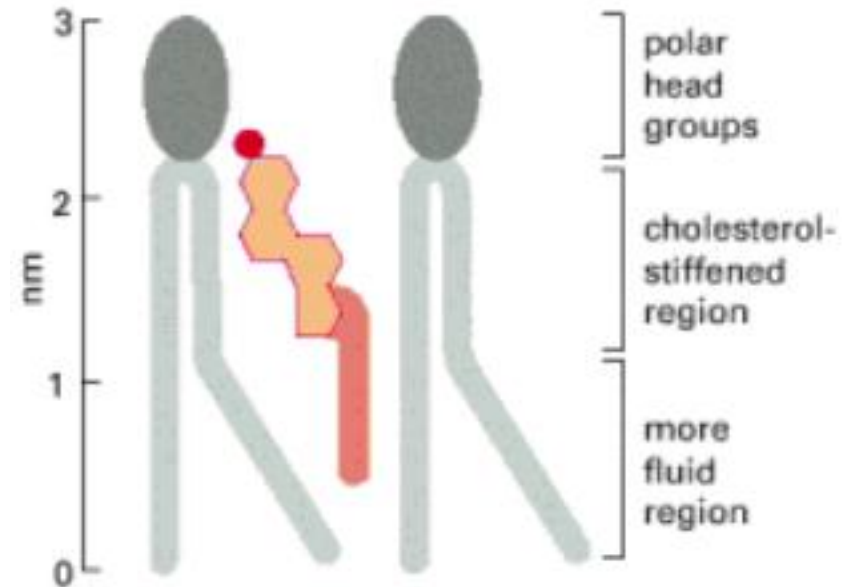
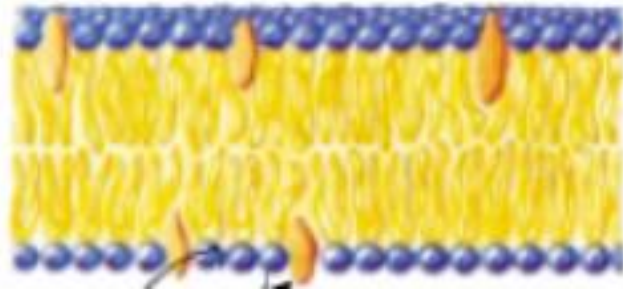


Movimento dos lipídeos nas bicamadas

- A movimentação térmica permite que as moléculas lipídicas movimentem-se no plano da bicamada.

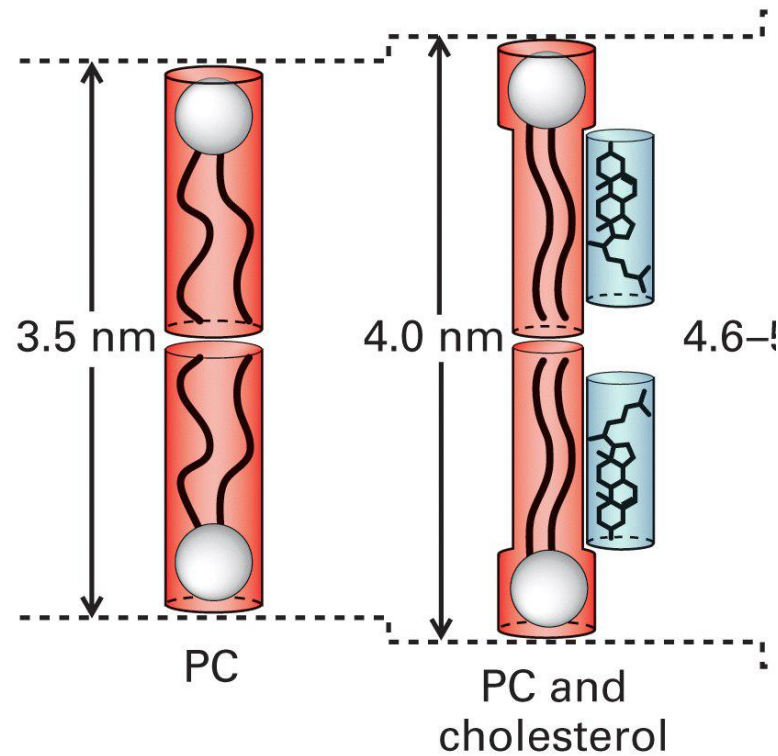


Colesterol x fluidez

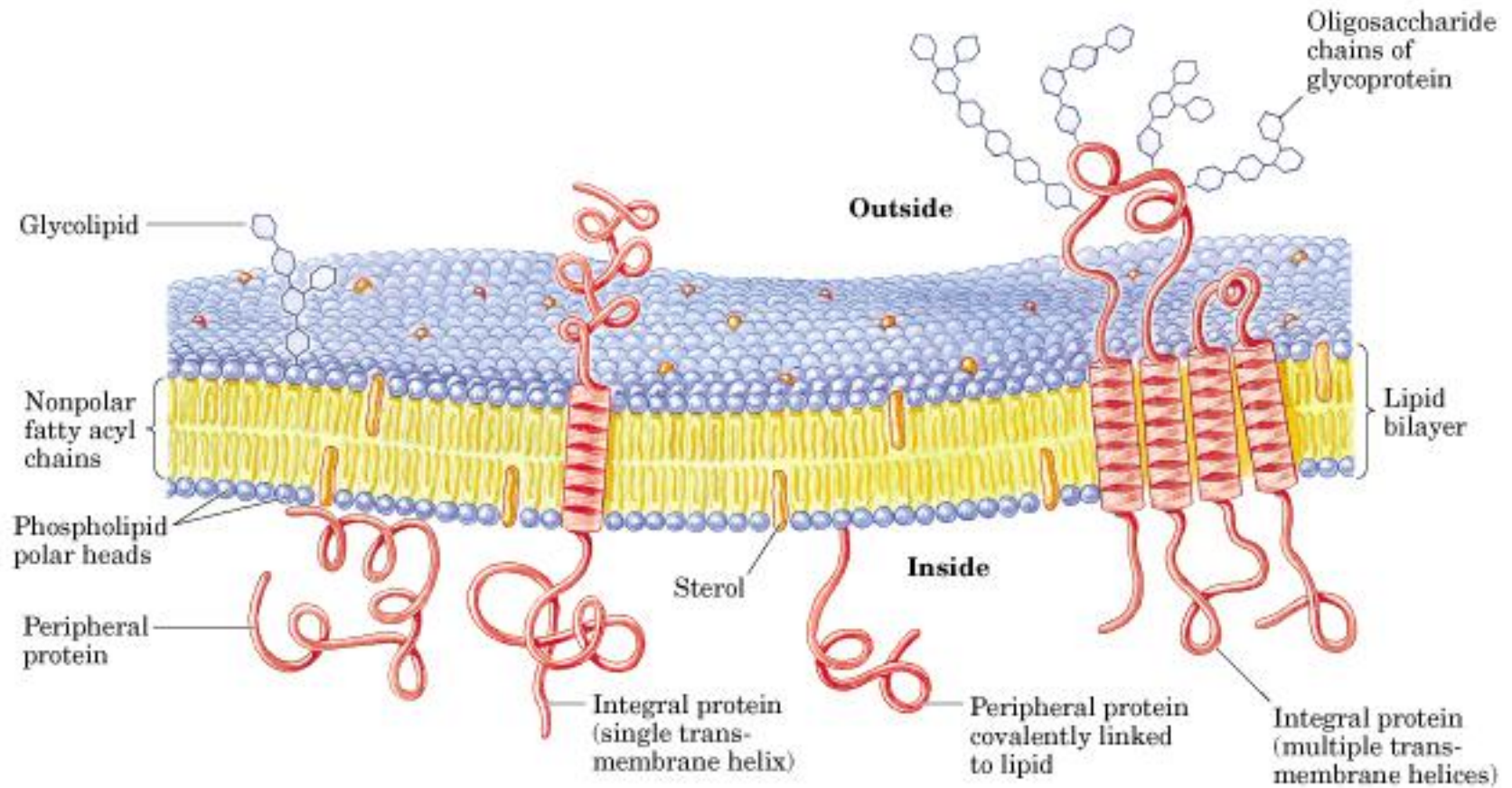


Colesterol = torna as membranas menos fluidas
e menos permeáveis, mas tende a impedir a
transição de fase (Cristalização)

O colesterol apresenta efeito de ordenamento na bicamada de PC

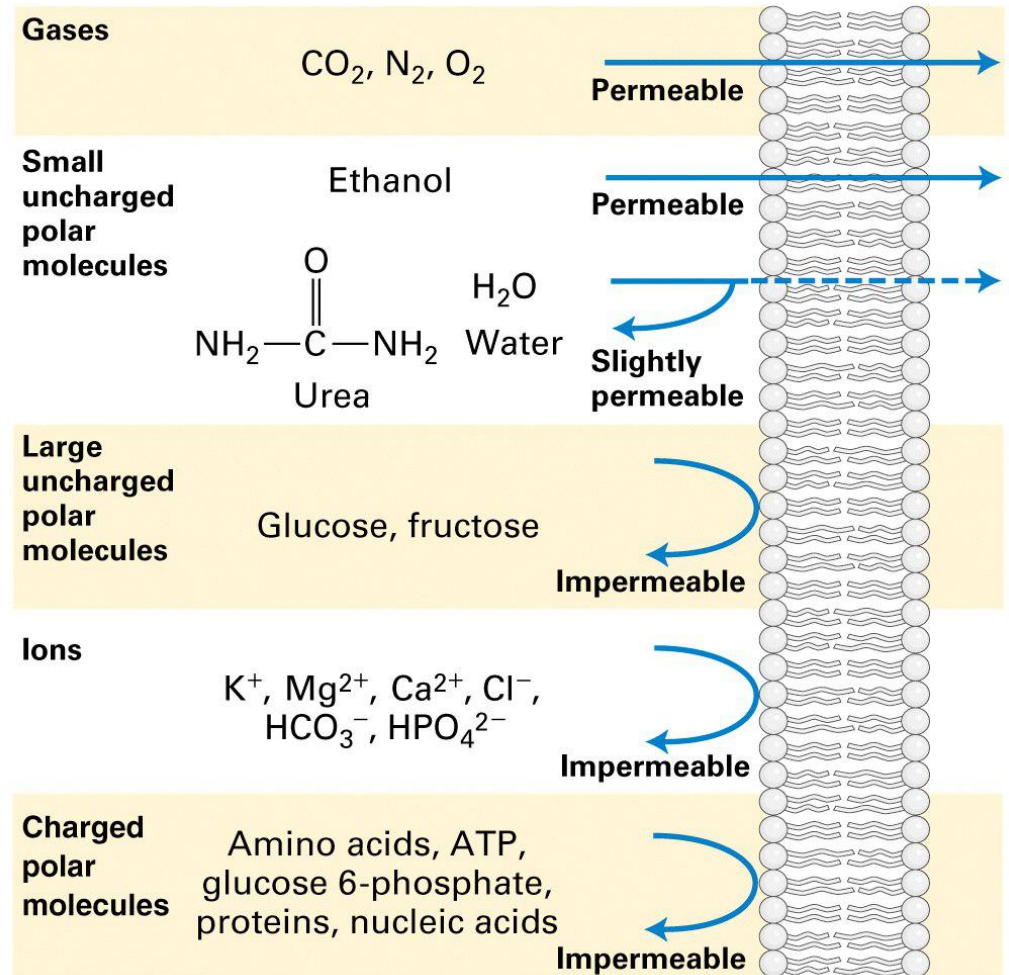


Membranas biológicas



Princípios do transporte

- Há diferenças entre a composição dentro e fora da célula;
- A **distribuição de íons** dentro e fora da célula é controlada por *proteínas transportadoras* na membrana e, em parte, pelas características de *permeabilidade* da própria bicamada.



As bicamadas são impermeáveis a solutos e íons

- A taxa de difusão de uma molécula qualquer varia dependendo de seu tamanho e de suas características de solubilidade...

Em geral:

quanto menor e + hidrofóbico, + rápido se difunde

Portanto moléculas hidrofóbicas e pequenas como esteróides penetram facilmente nas células, mas substancias grandes e hidrofílicas (como grande parte das proteínas) precisam de mecanismos específicos para sua entrada.

As proteínas de membrana pertencem à duas classes

- **Proteínas carreadoras:**

- Permitem a passagem apenas da molécula soluto que se encaixa no seu sítio de ligação e a transfere através da membrana por alteração conformacional.

- **Proteínas de canais**

- Discriminam a molécula com base no tamanho e carga elétrica;
- Se o canal está aberto, moléculas de tamanho e carga apropriados podem passar.