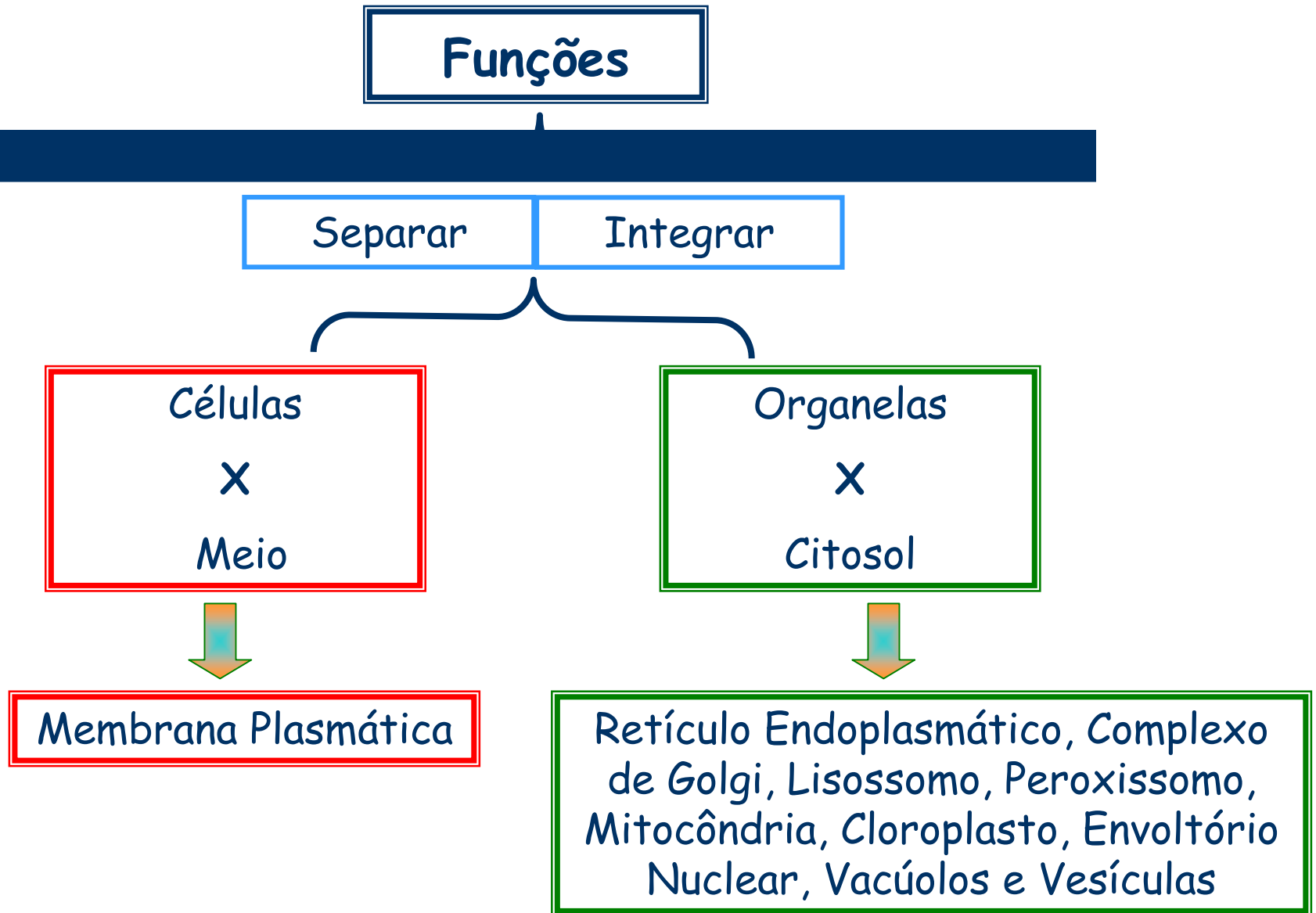


Membranas Celulares e Glicocálice: constituição química e arranjo molecular.

**Ms. Gisela Daroz
Bióloga**



Membranas Biológicas



Separar

Integrar

Membranas Biológicas

Célula X Meio

Manutenção equilíbrio iônico com o meio intracelular
Reconhecimento celular e molecular → Receptores
Adesão: célula ↔ célula e célula ↔ matriz
Comunicação celular

Organelas X Citosol

Controle das atividades celulares
Organização de sistemas enzimáticos
Execução de funções especializadas → eficiência
Proteção da célula → produtos potencialmente lesivos

Membranas Biológicas

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

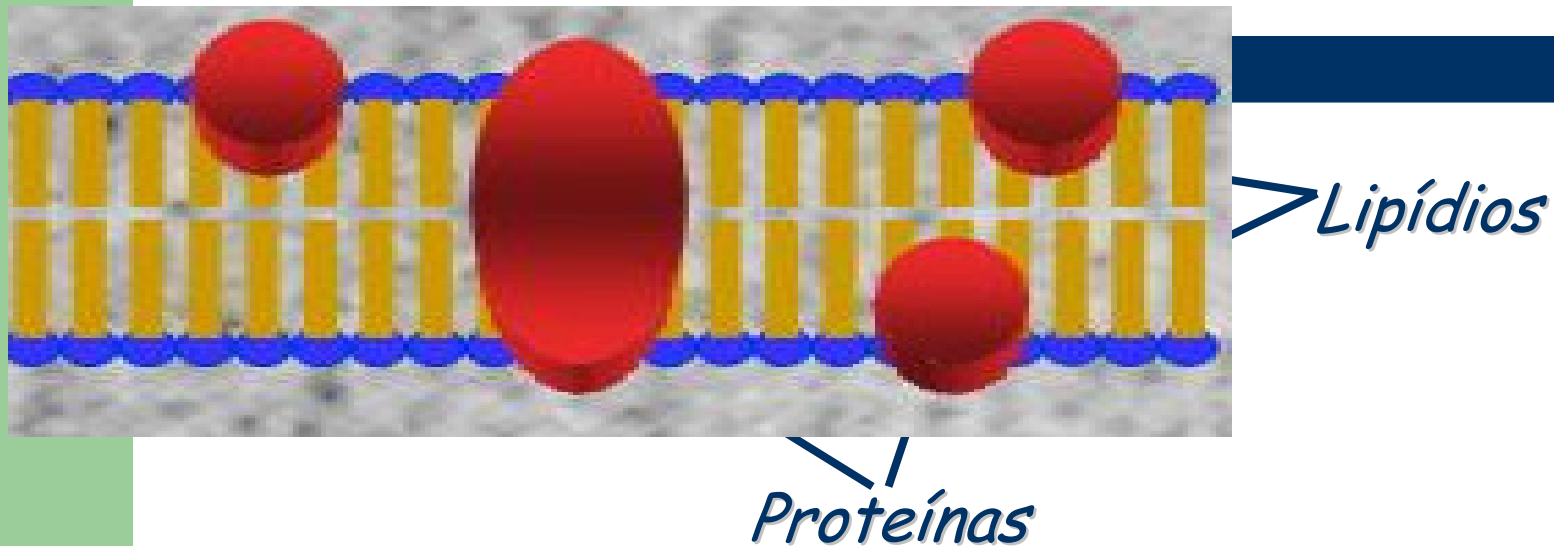
Lipídios

Proteínas

Carboidratos

Modelo molecular das membranas

Singer e Nicolson (1972) ⇒ Modelo do *Mosaico Fluido*



- ⇒ bicamada lipídica;
- ⇒ proteínas embebidas na bicamada lipídica ⇒ mosaico
- ⇒ proteínas e lipídeos apresentam movimentos nas membranas ⇒ fluido

LIPÍDEOS

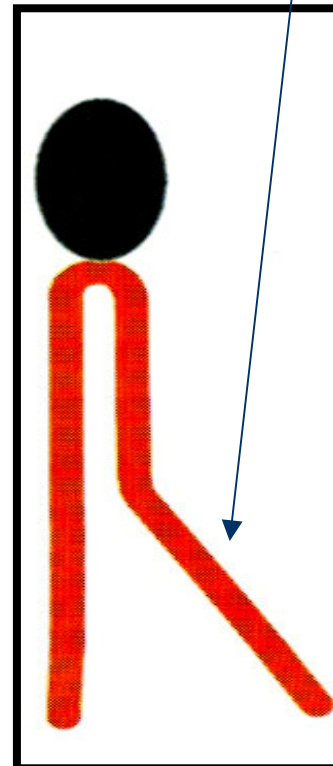
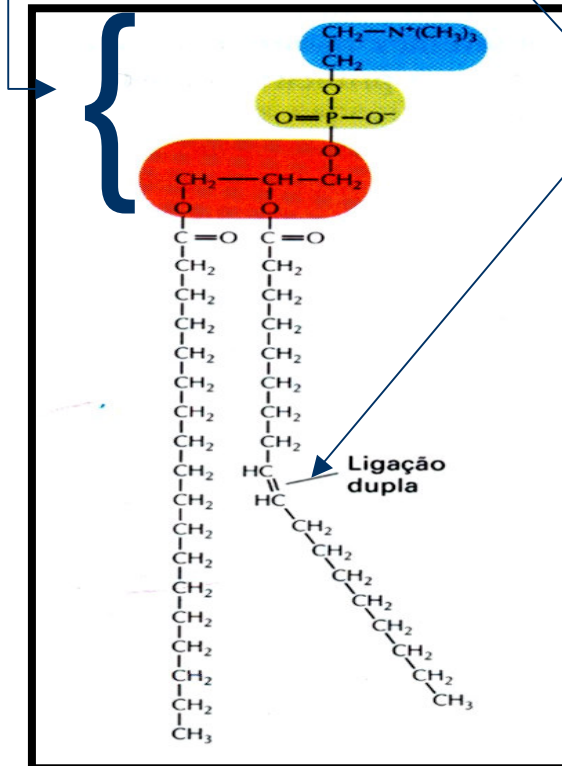


Moléculas Anfipáticas

Região Hidrofílica

+

Região Hidrofóbica



LIPÍDEOS

Principais componentes das membranas celulares

TABELA 2.3 Composição Lipídica das Membranas da Célula^a

Lipídeo	Membrana plasmática		Retículo endoplasmático rugoso	Membrana mitocondrial externa
	<i>E. coli</i>	Eritrócito		
Fosfatidilcolina	0	17	55	50
Fosfatidilserina	0	6	3	2
Fosfatidiletanolamina	80	16	16	23
Esfingomiéline	0	17	3	5
Glicolipídeos	0	2	0	0
Colesterol	0	45	6	<5

Fonte: Dados de P.L. Yeagle, 1993. *The Membranes of Cells*, 2nd ed. San Diego, CA: Academic Press.
^a As composições das membranas são indicadas como a porcentagem em moles dos principais constituintes lipídicos.

Fosfolipídeos

Funções

Barreira Moléculas hidrosolúveis
 Fluidez da membrana biológica
 Gerar moléculas sinalizadoras

↓
 Comunicação Química

FOSFOLIPÍDEOS

Lipídeo fundamental nas membranas biológicas

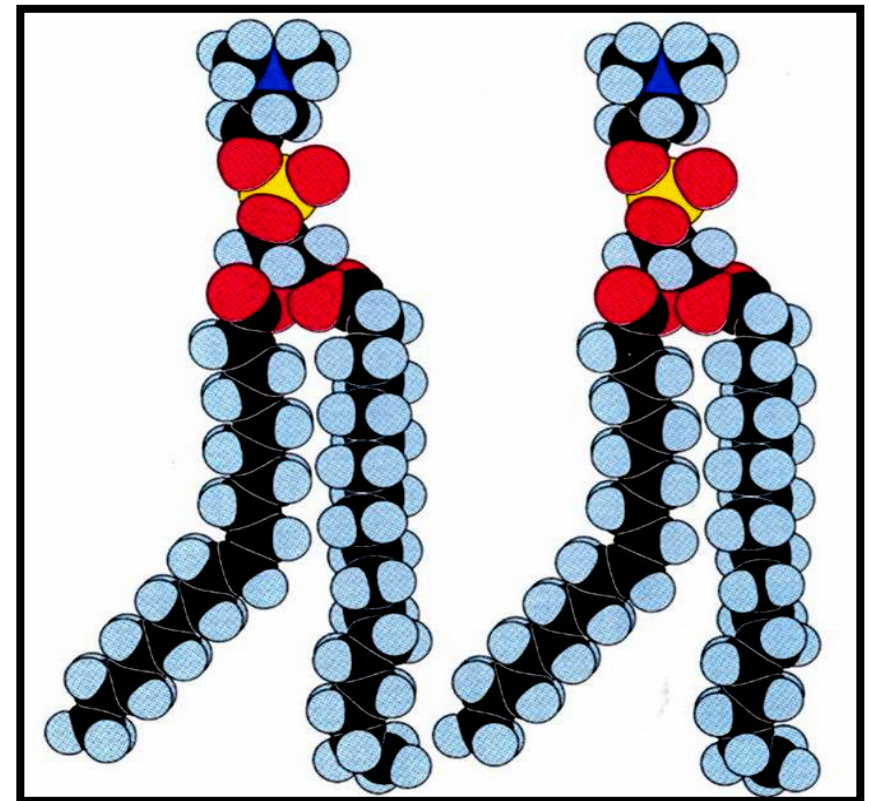
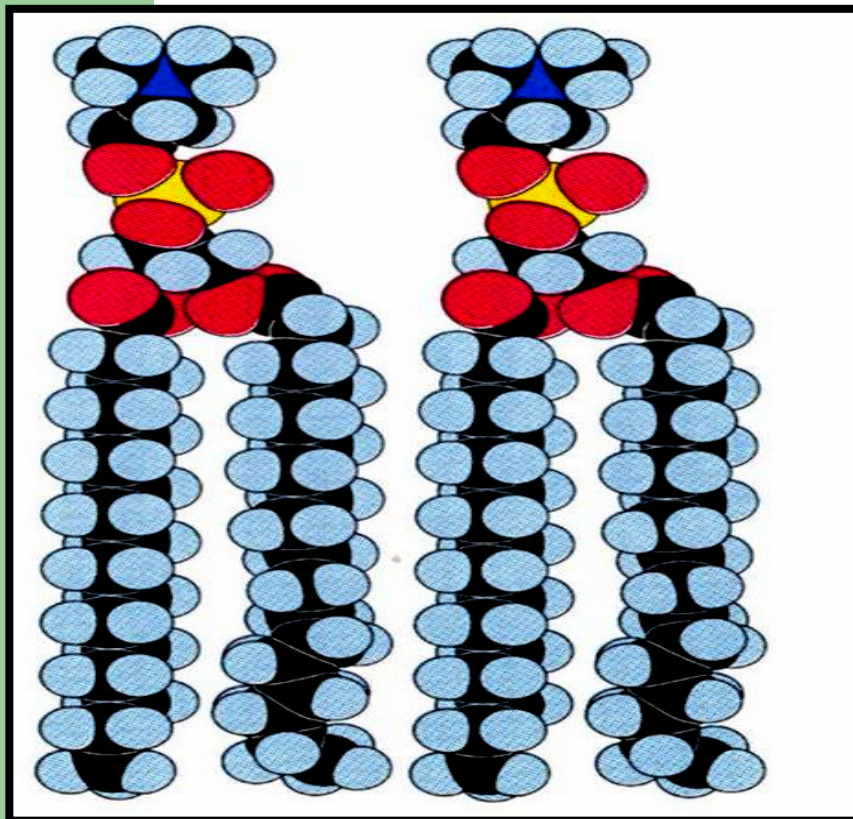
Saturação Ácidos Graxos  Fluidez das Membranas

Saturados

Insaturados

+ viscosa/- fluida

- viscosa/+ fluida

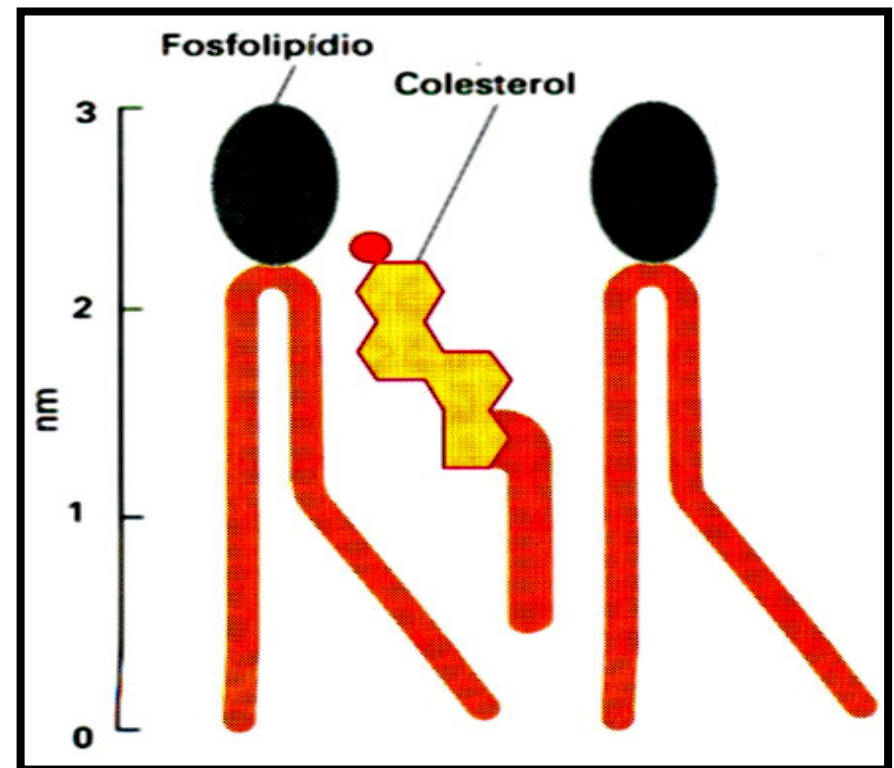
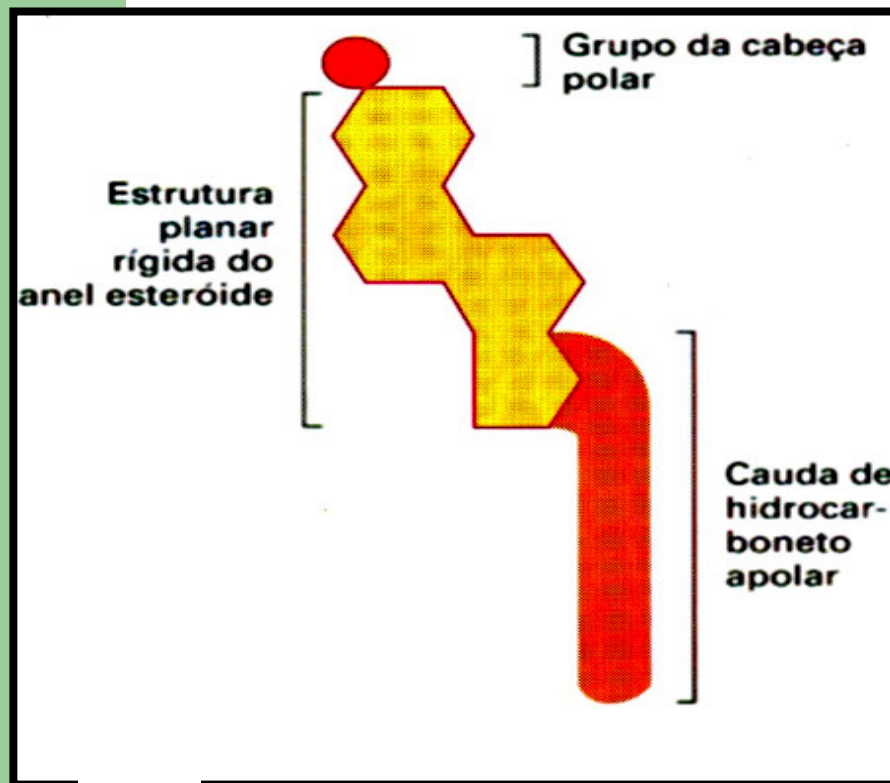


COLESTEROL

Interação colesterol + fosfolipídeos



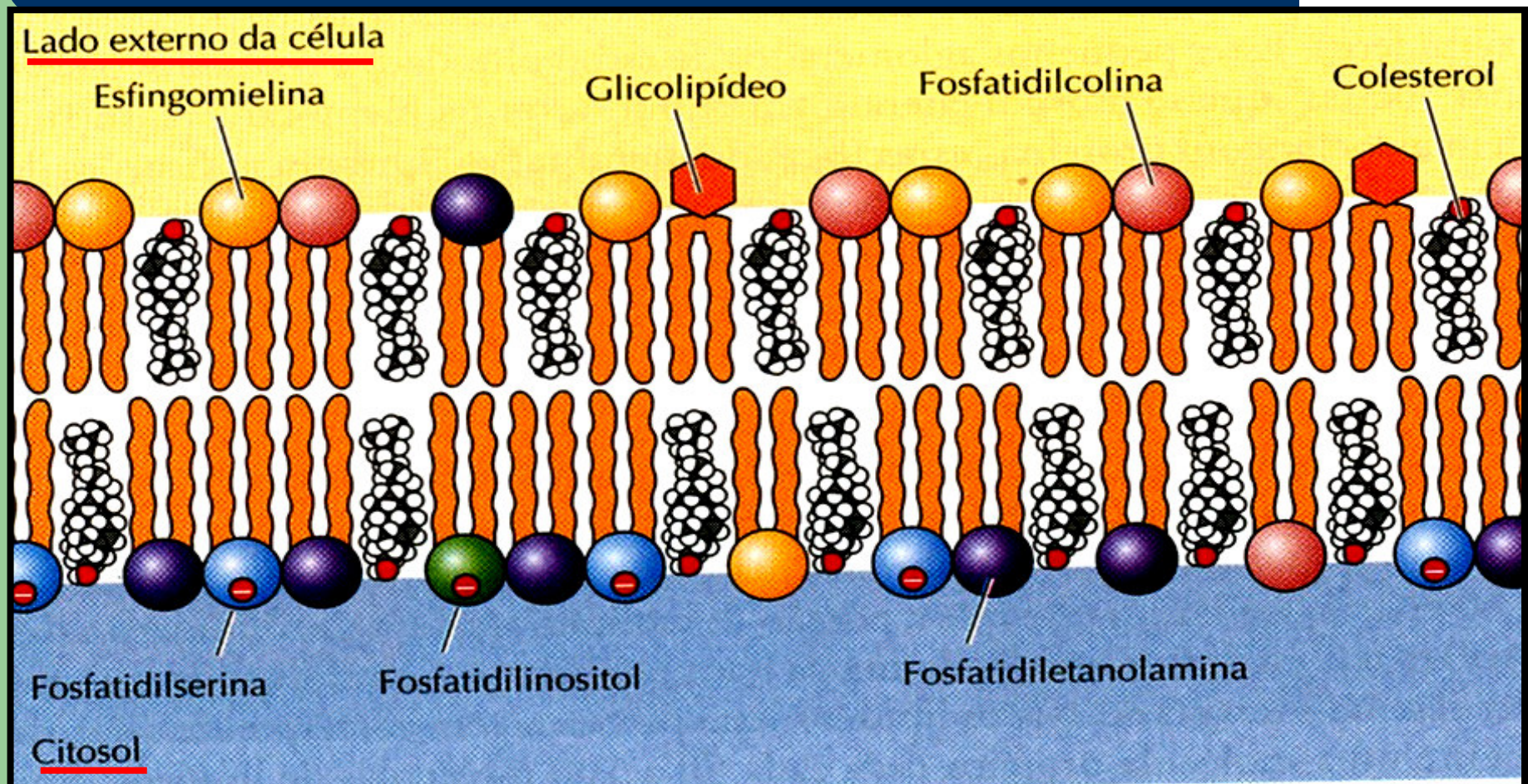
Torna a membrana mais rígida



Distribuição dos Lipídeos nas Membranas

FORMA ASSIMÉTRICA

Há diferenças entre faces citosólica e não-citosólica



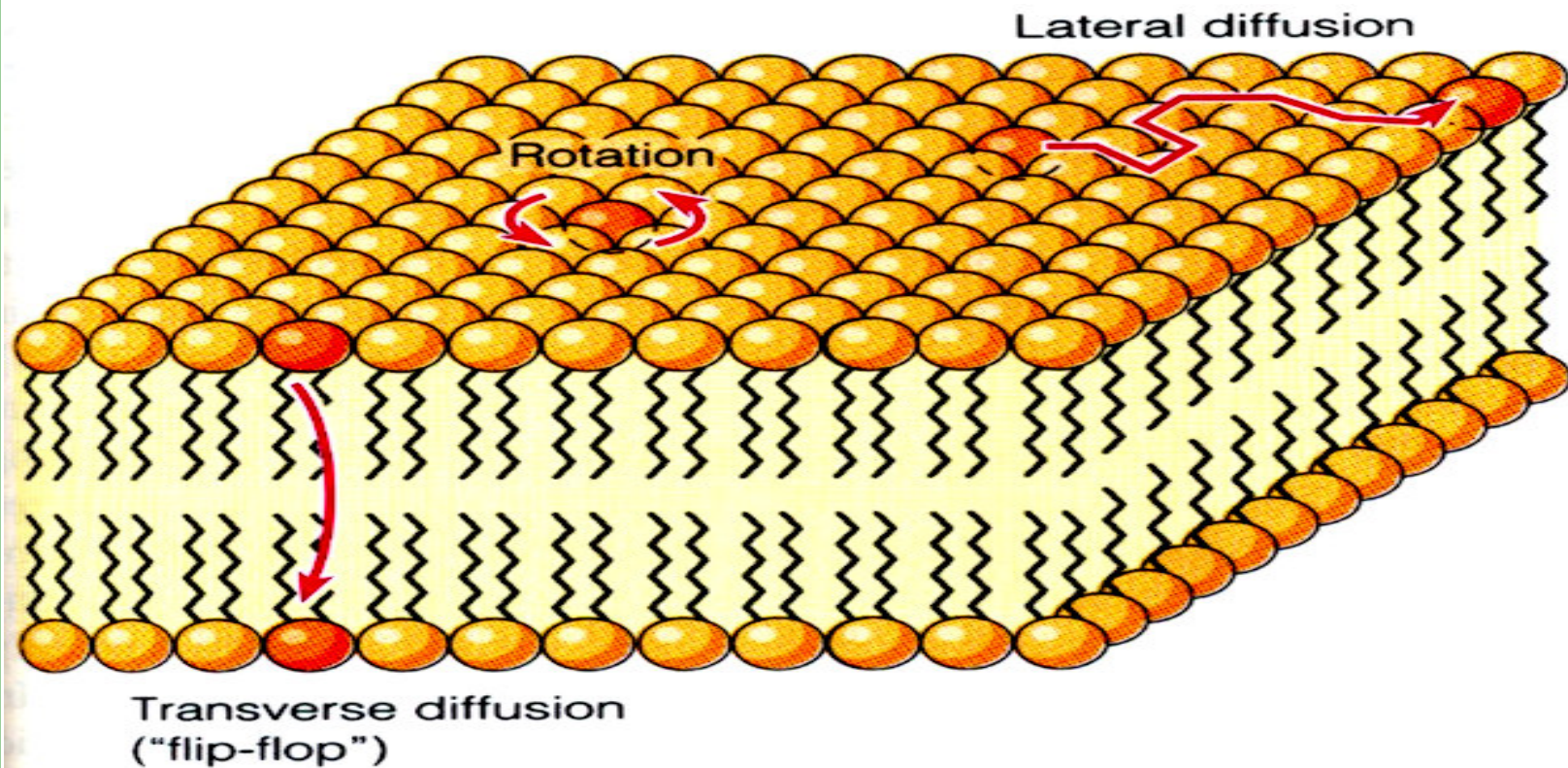
Movimentação dos lipídeos

Flip Flop

Rotação

Difusão Lateral

depende da temperatura

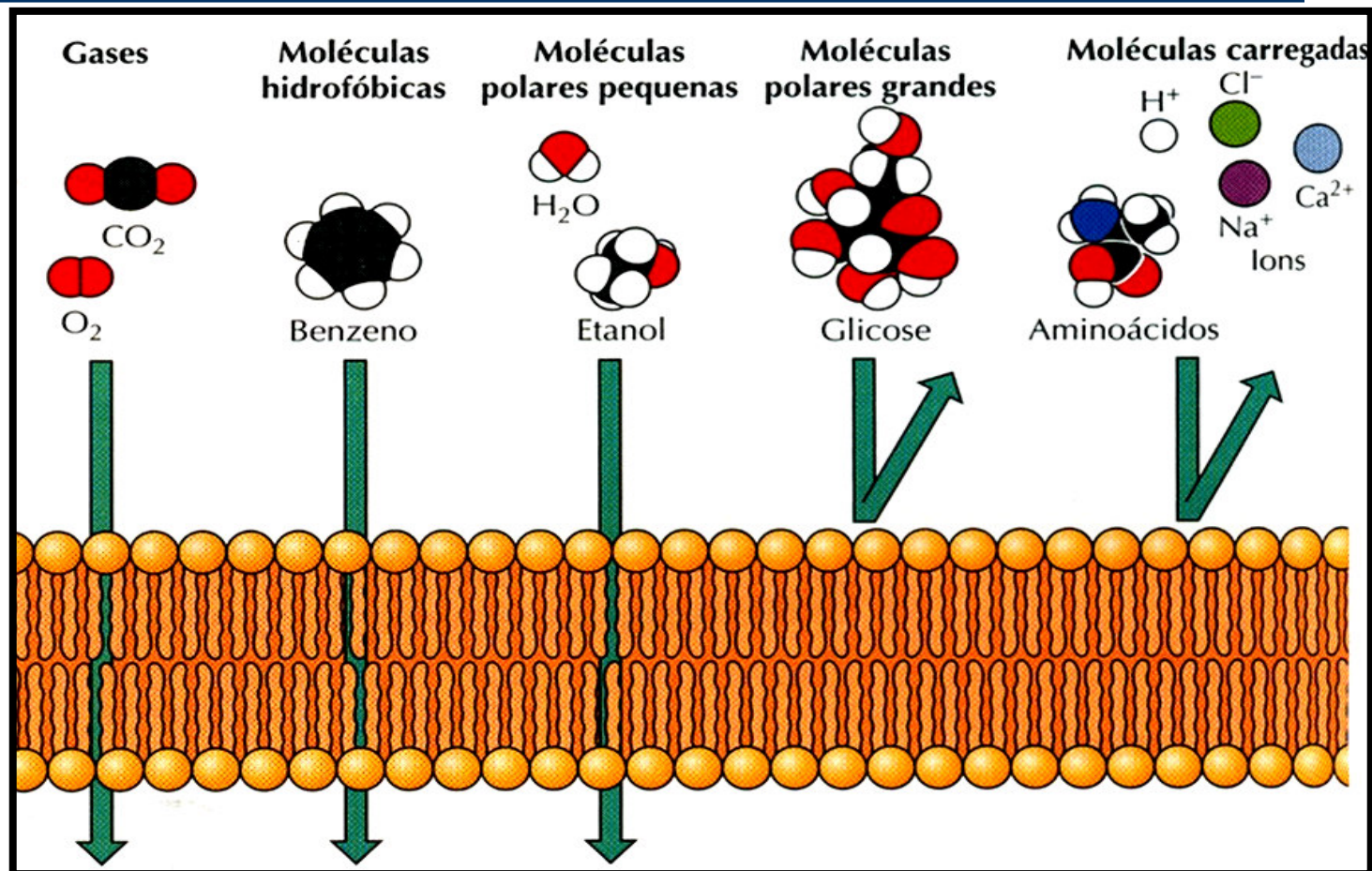


Permeabilidade da Bicamada lipídica

✓ Barreira hidrofóbica impermeável

⇒ tamanho da molécula;

⇒ solubilidade da molécula (em óleo)



Membranas Biológicas

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Lipídeos

Proteínas

Carboidratos

Integrais
ou
Intrínsecas

Periféricas
ou
Extrínsecas

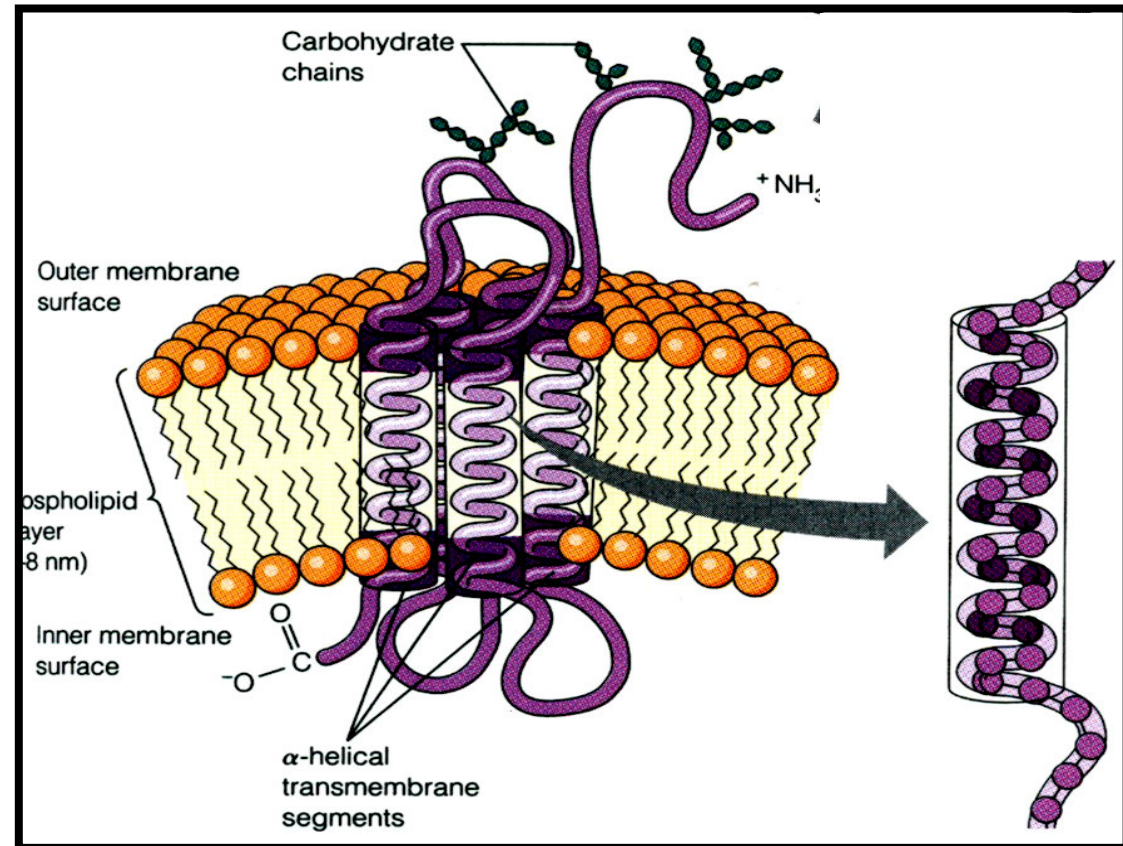
PROTEÍNAS

Proteínas Integrais (75%)

Extraídas da bicamada
com técnicas drásticas
(detergentes)



Moléculas Anfipáticas

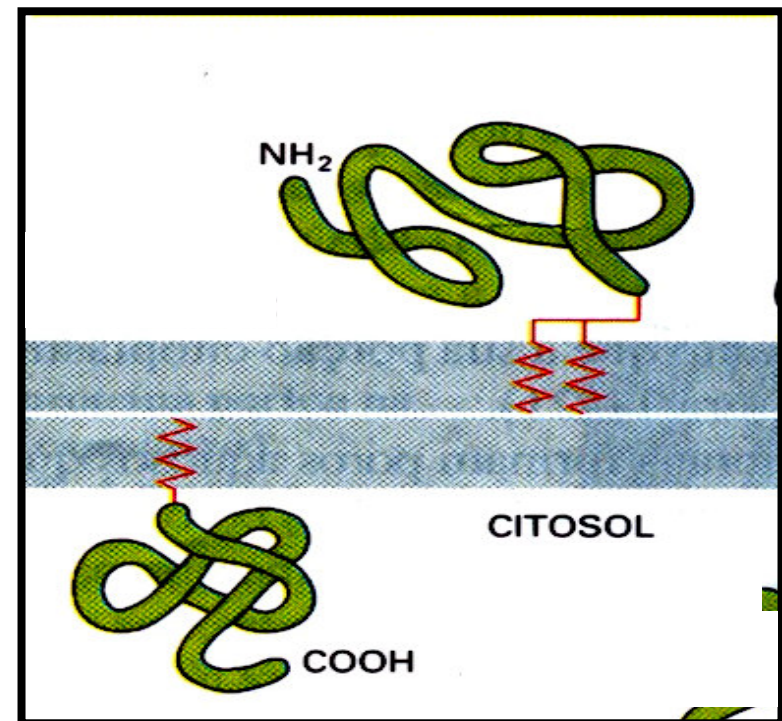
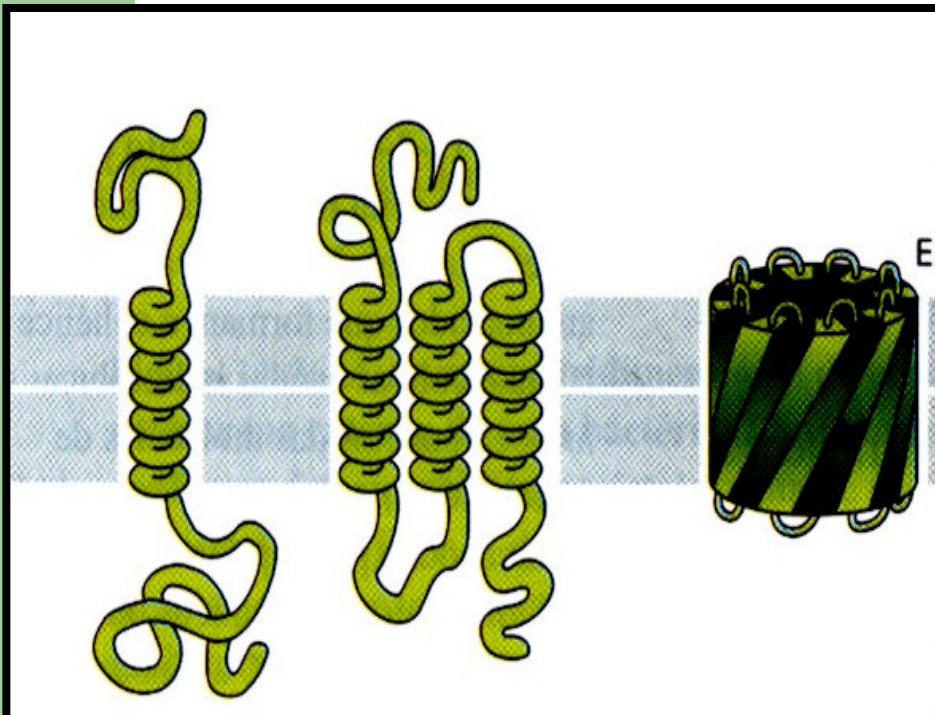


PROTEÍNAS

Proteínas Integrais

Moléculas anfipáticas transmembranas ligadas covalentemente aos lipídeos;

Ligadas externamente aos lipídeos por ligações covalentes



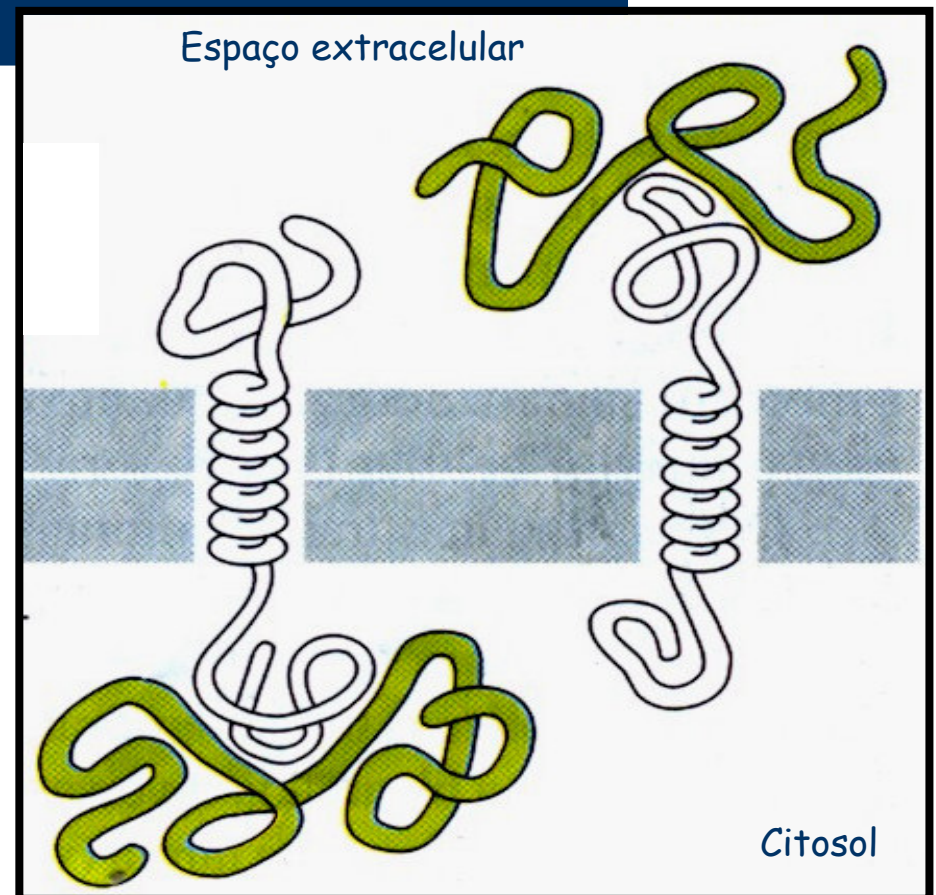
PROTEÍNAS

Proteínas Periféricas

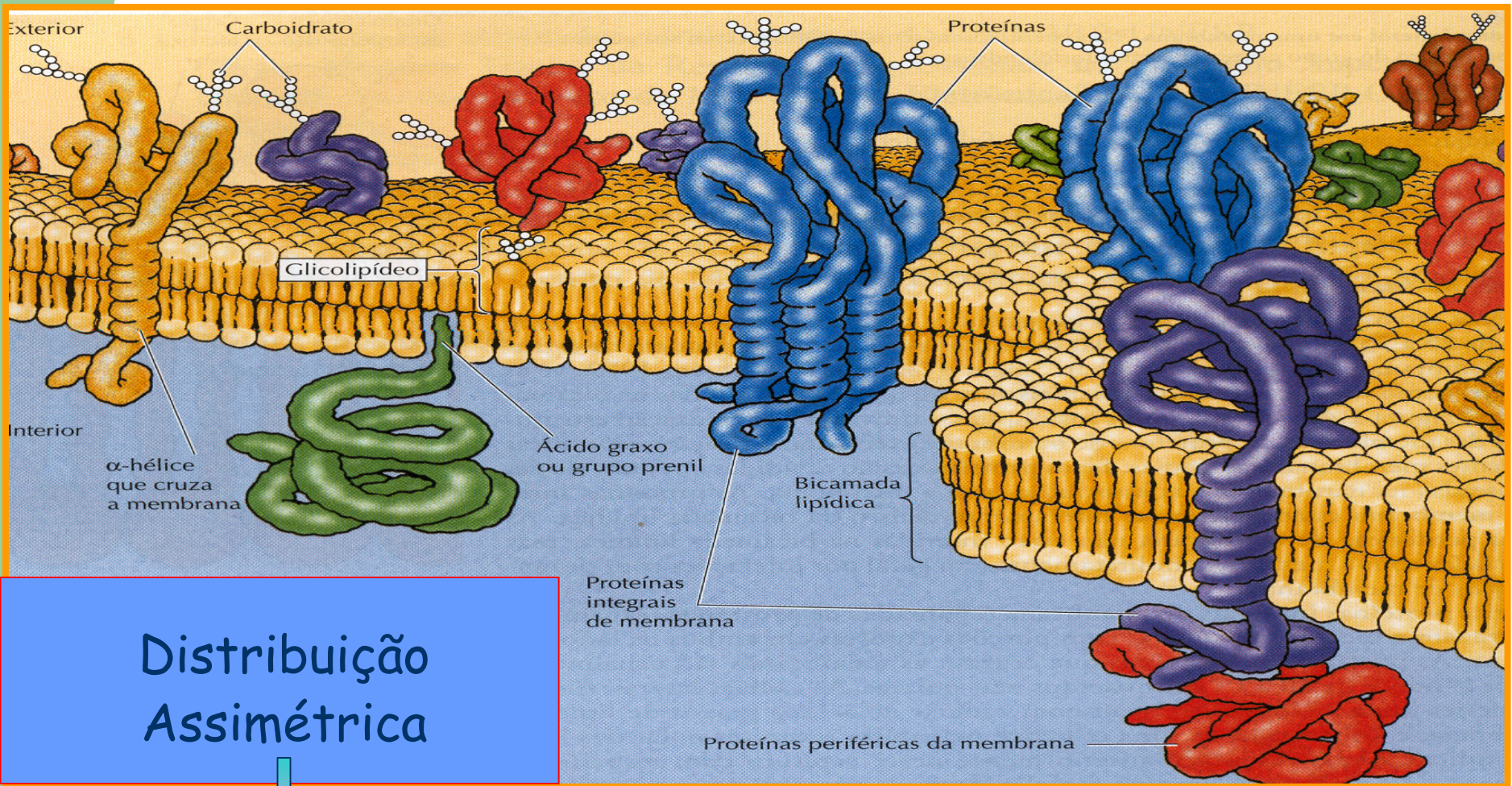
Extraídas com facilidade da bicamada com soluções salinas



Proteínas ligadas a outras proteínas por ligações não-covalentes;



PROTEÍNAS

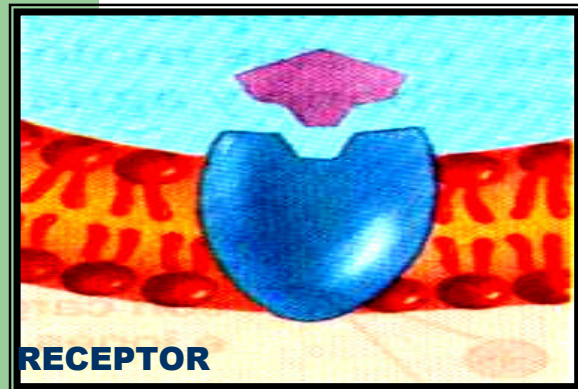
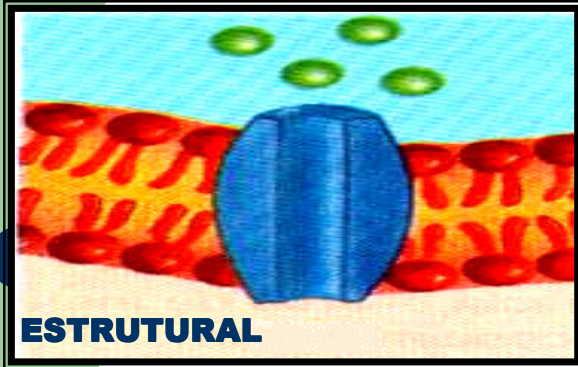


Distribuição
Assimétrica

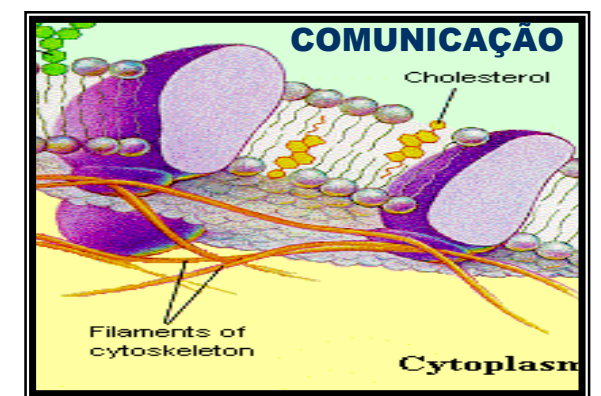
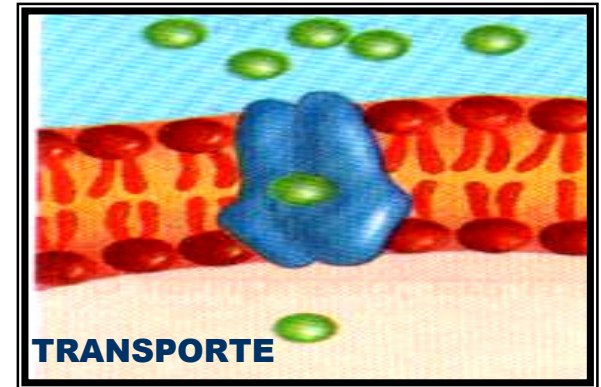
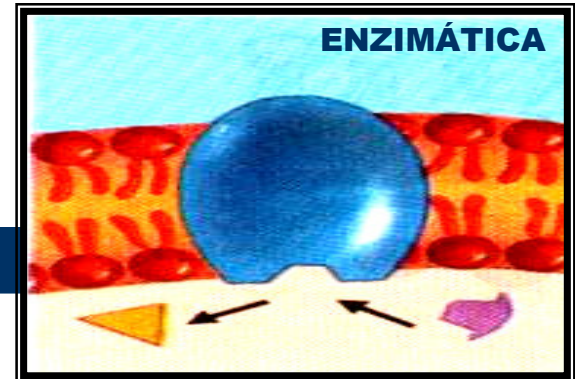


Inclusive entre faces citosólica e não-citosólica

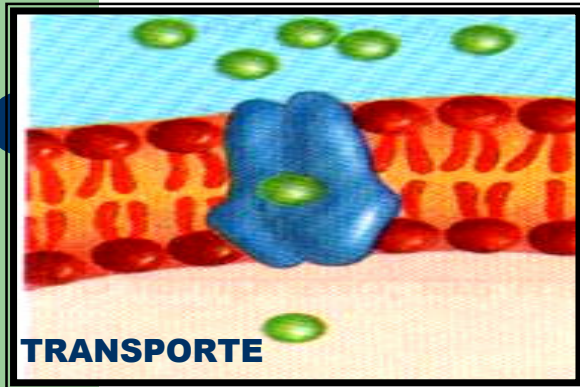
PROTEÍNAS



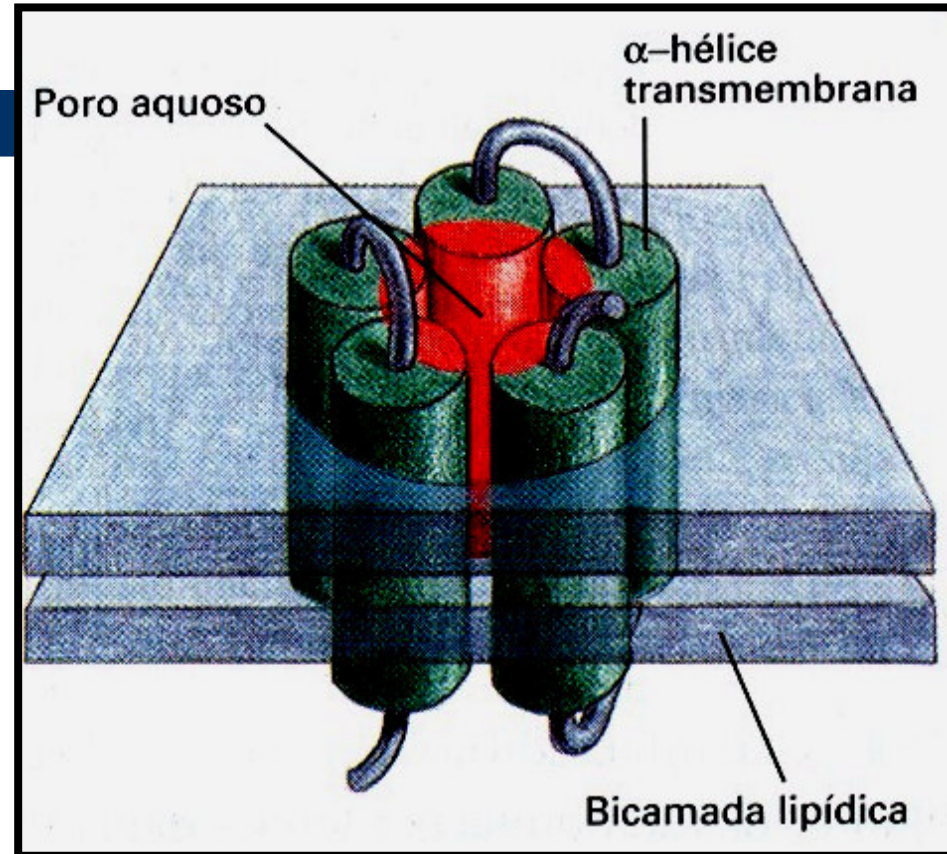
F
U
N
C
I
O
E
S



PROTEÍNAS



Poro Hidrofílico
Múltiplas α -hélices
formando poros aquosos



Movimentação das Proteínas

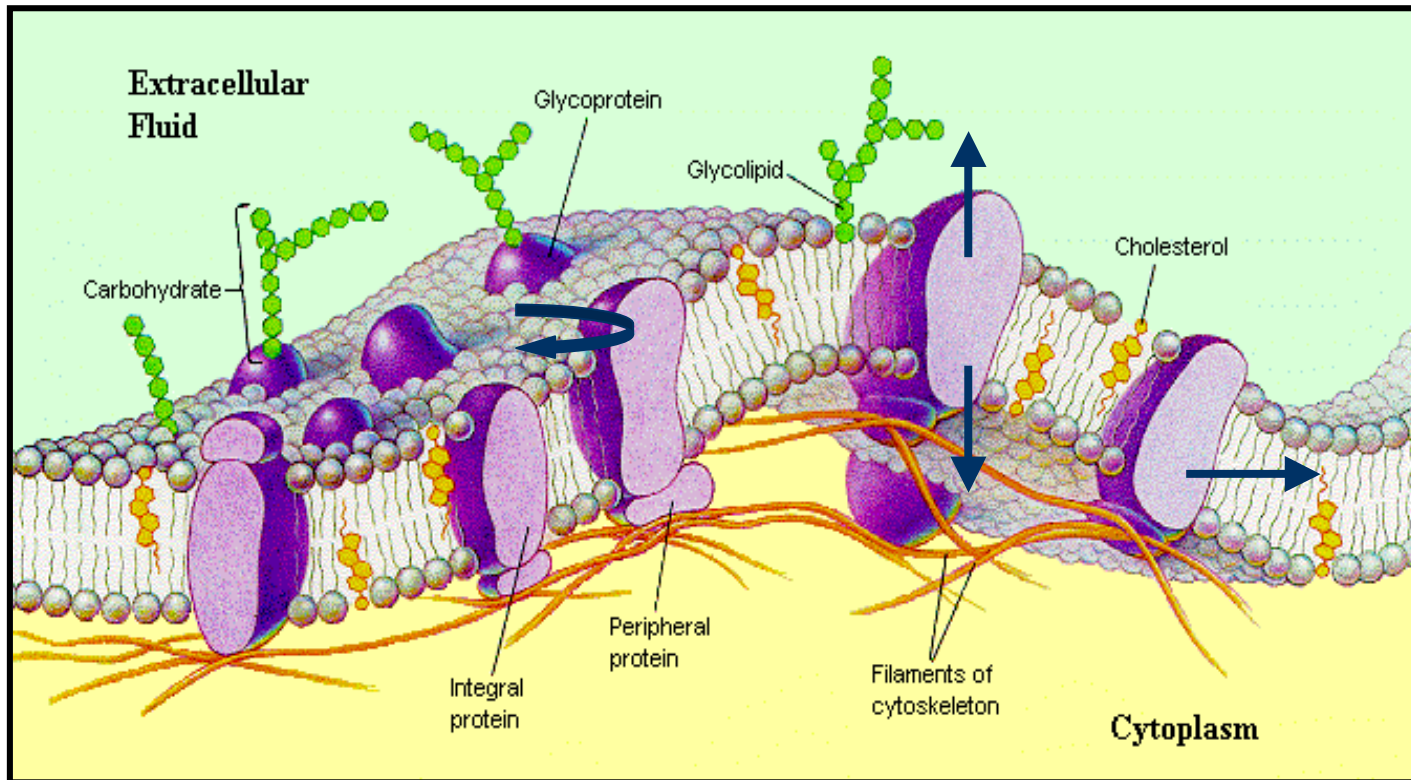
Flip Flop

Rotação

Difusão Lateral

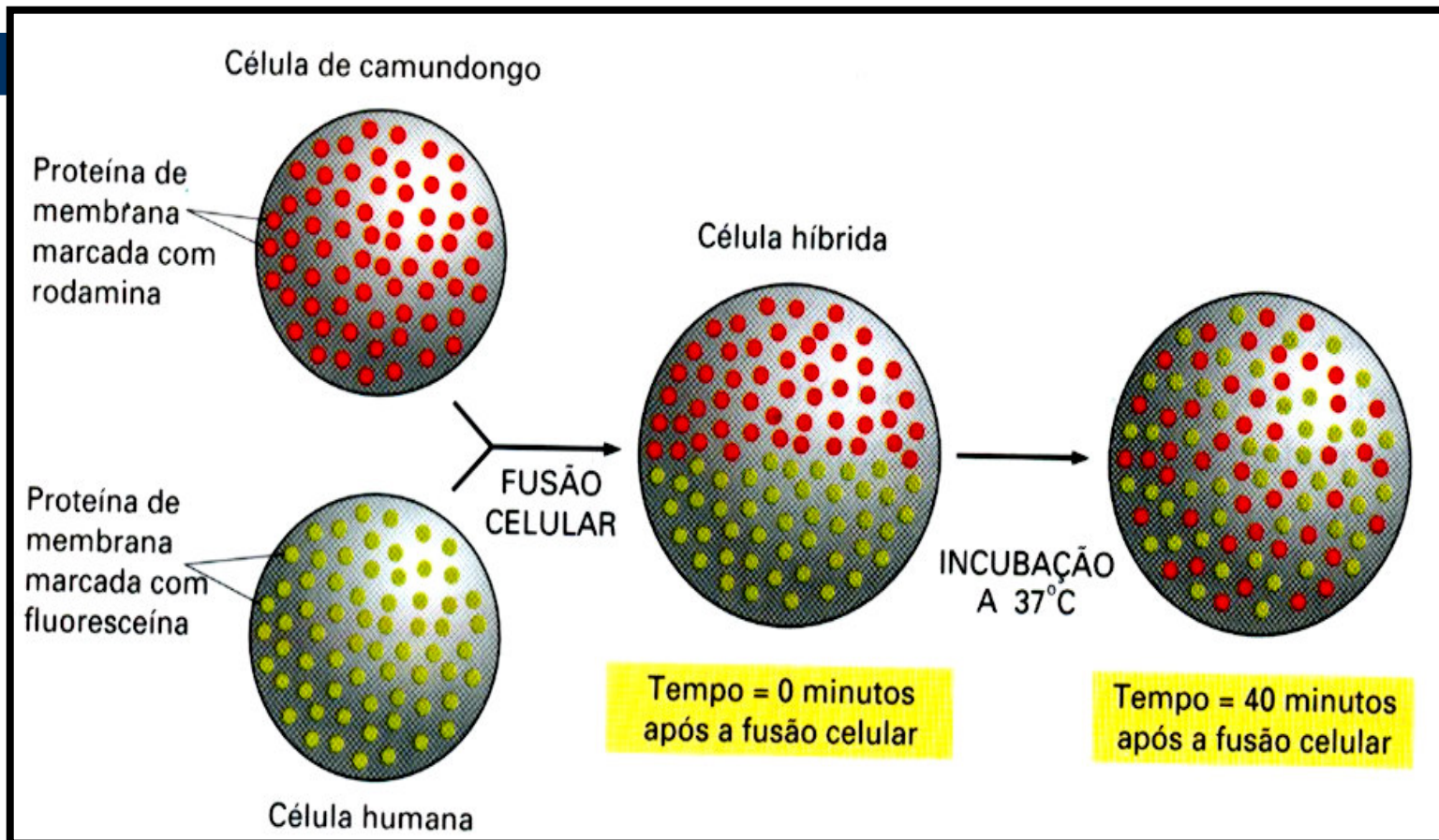
Limitado

Difusão Vertical



PROTEÍNAS

Mobilidade Lateral: demonstração experimental

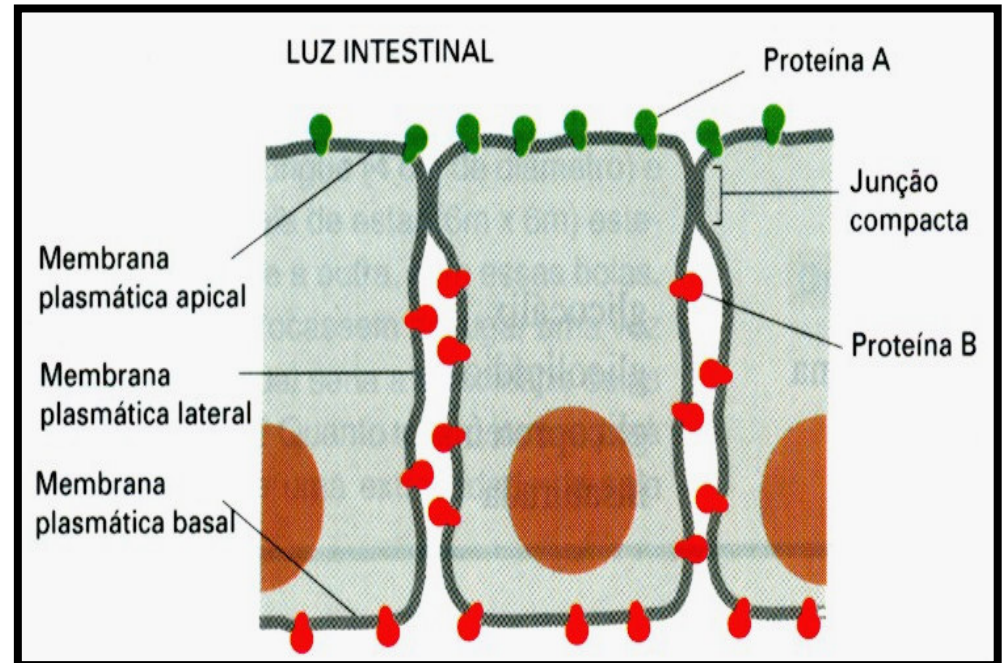
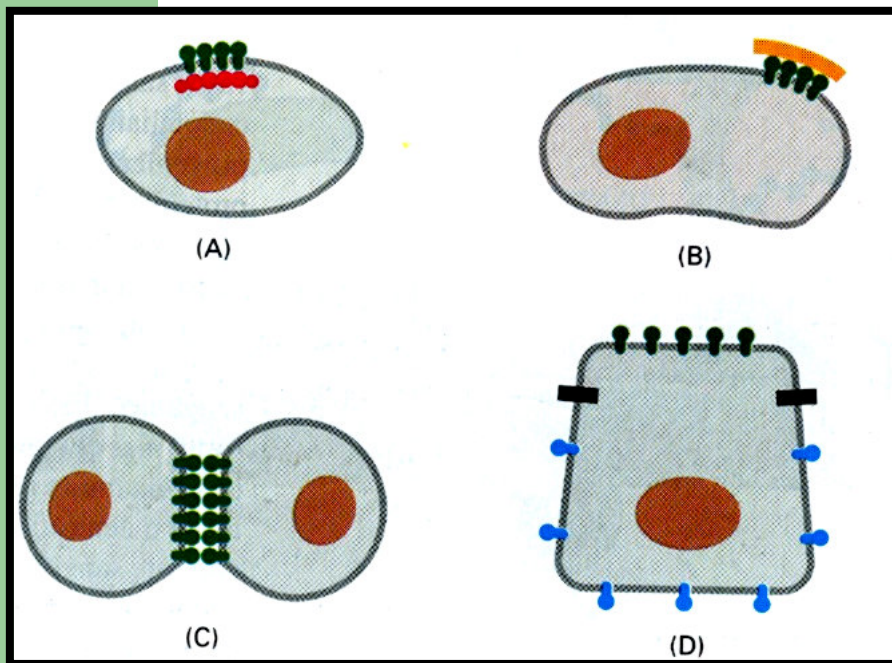


PROTEÍNAS

Restrição do movimento das proteínas

Ligação citoesqueleto

Ligação matriz extracelular



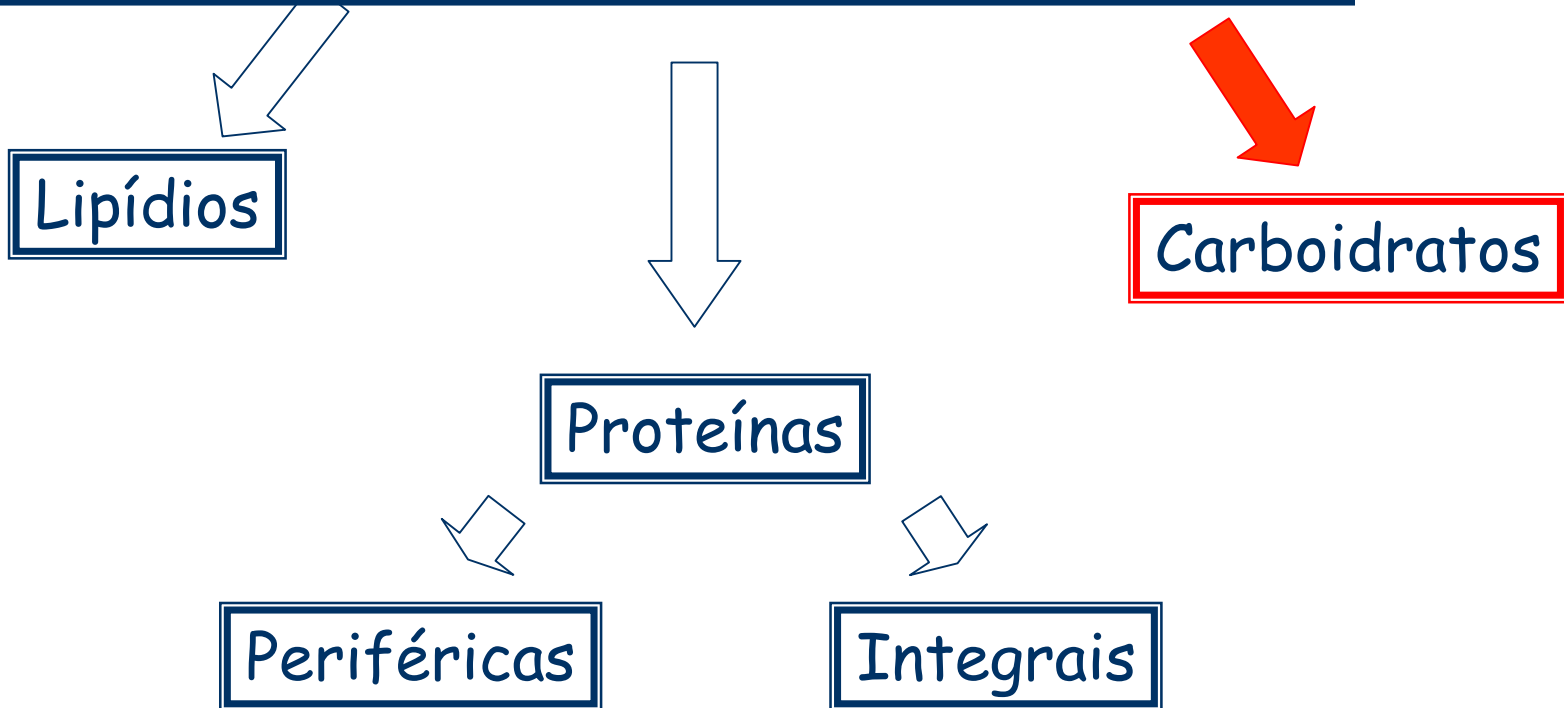
Ligação proteínas células diferentes

Barreira difusão



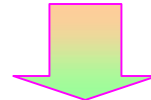
Membranas Biológicas

Estrutura Molecular Básica

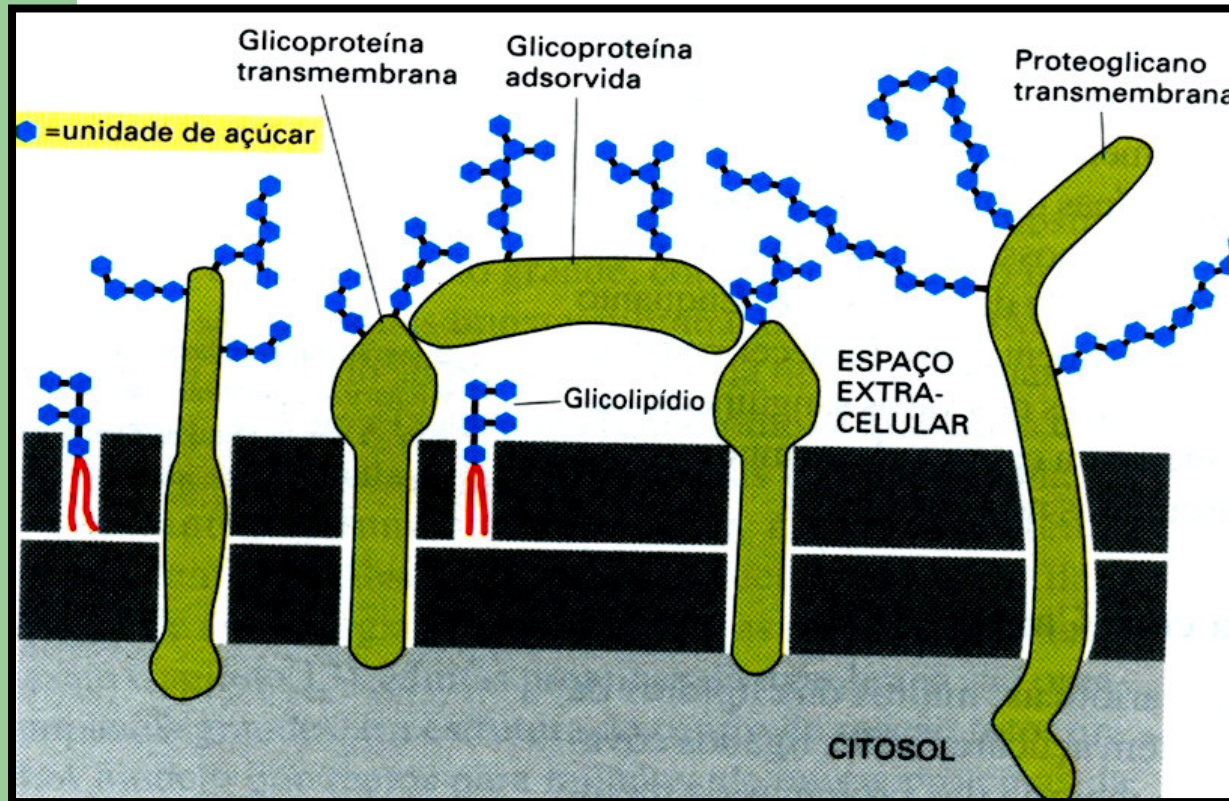


CARBOIDRATOS

Hidratos de carbono ligados covalentemente aos lipídeos e proteínas da membrana
Glicoproteínas secretadas pela célula / adsorvidas superfície



Glicocálice



LOCALIZAÇÃO



Assimétrica:

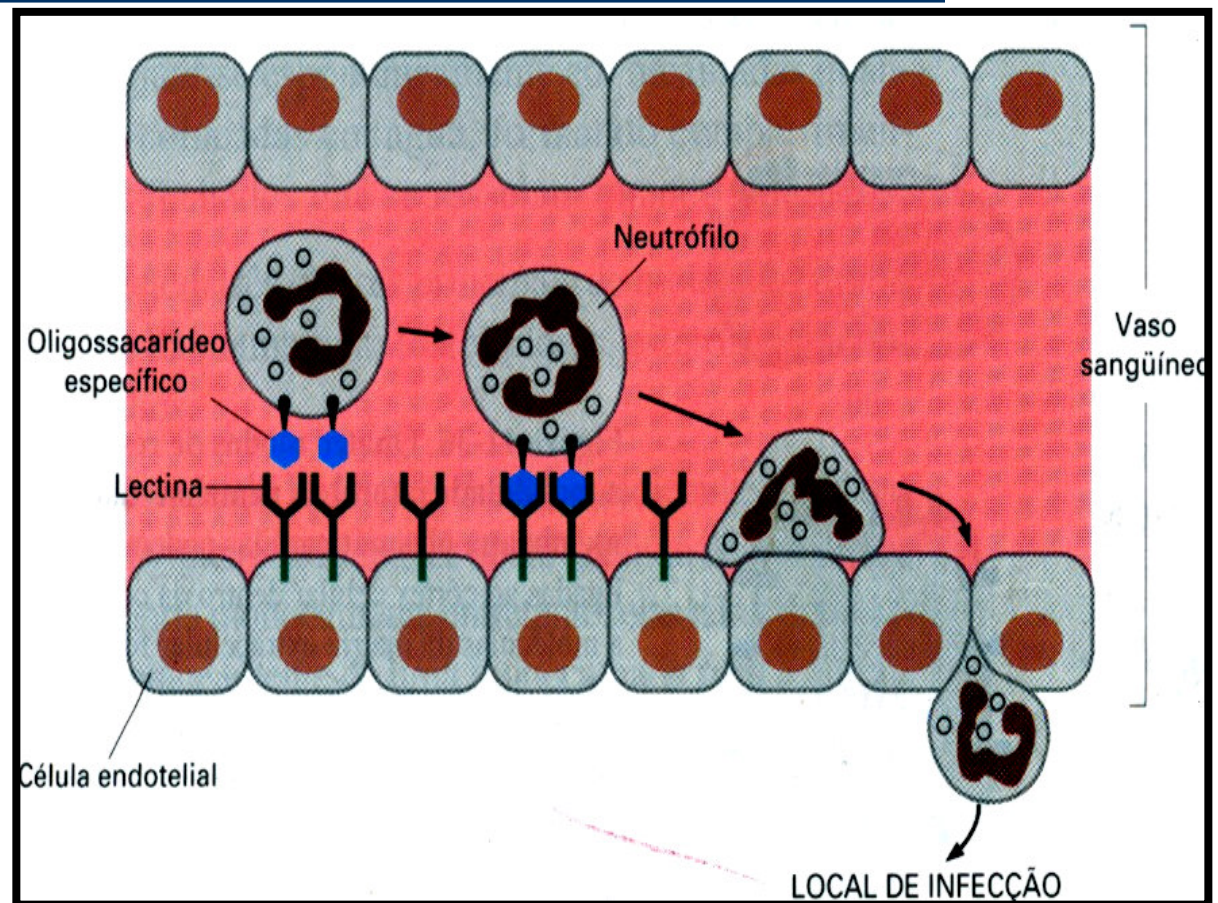
Face não
citoplasmática das
membranas

Funções do Glicocálice

↓
Tipo de carboidratos da membrana

✓ Proteção da superfície celular → Superfície intestinal

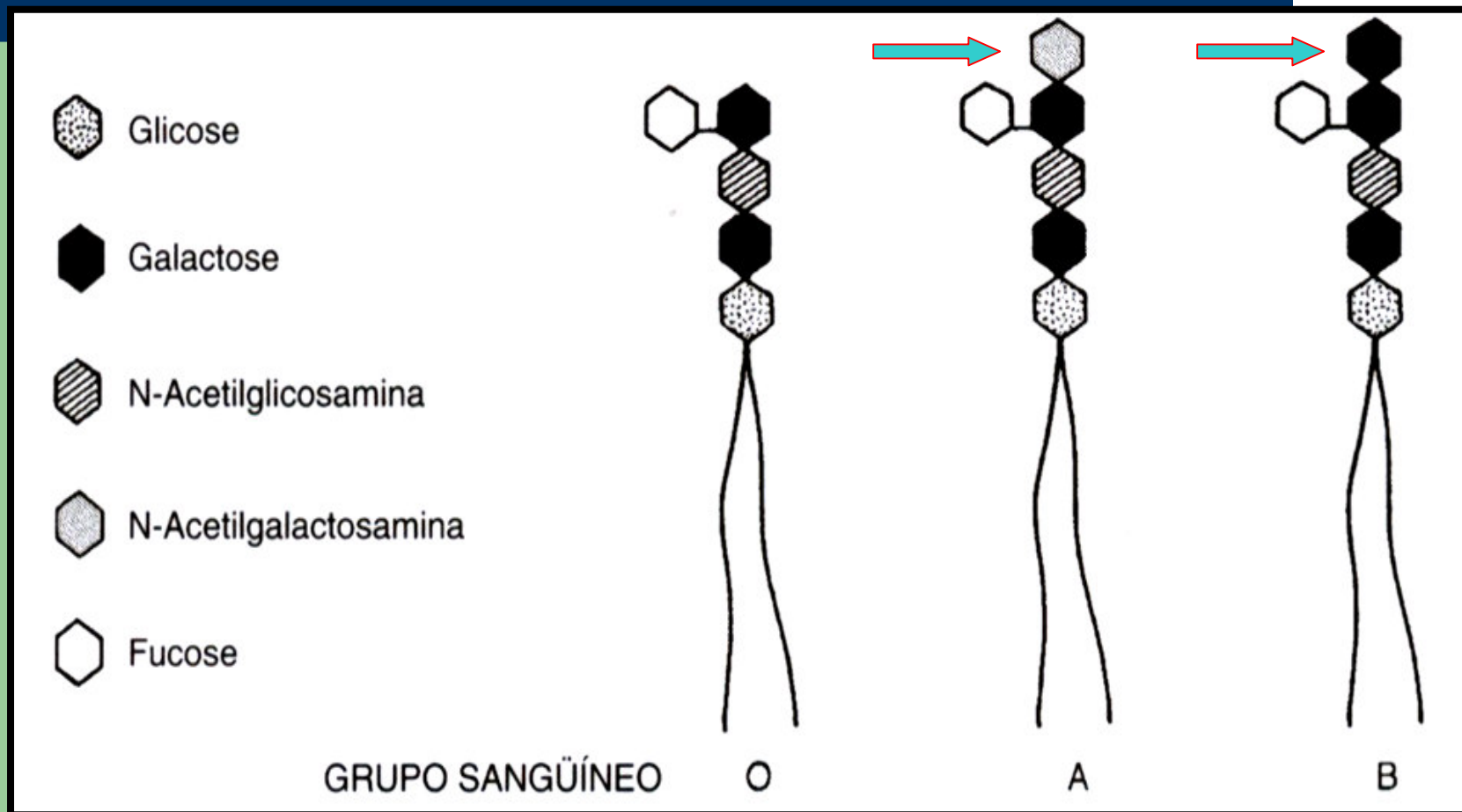
✓ Reconhecimento e adesão celular



Funções do Glicocálice

✓ Determinação antigênica → *Impressão digital da célula*

Ex. especificidade do sistema sanguíneo ABO.

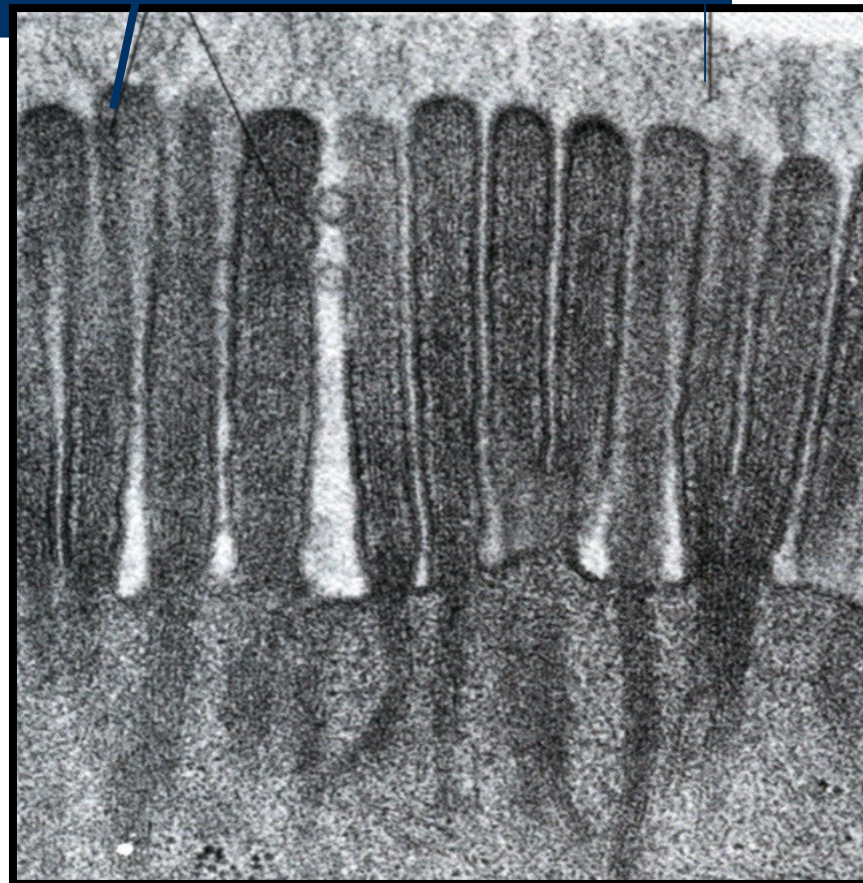
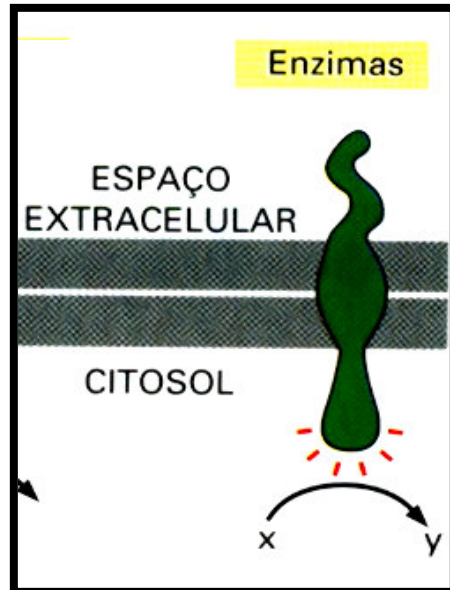


Funções do Glicocálice

- ✓ propriedades enzimáticas (peptidase/glicosidase)

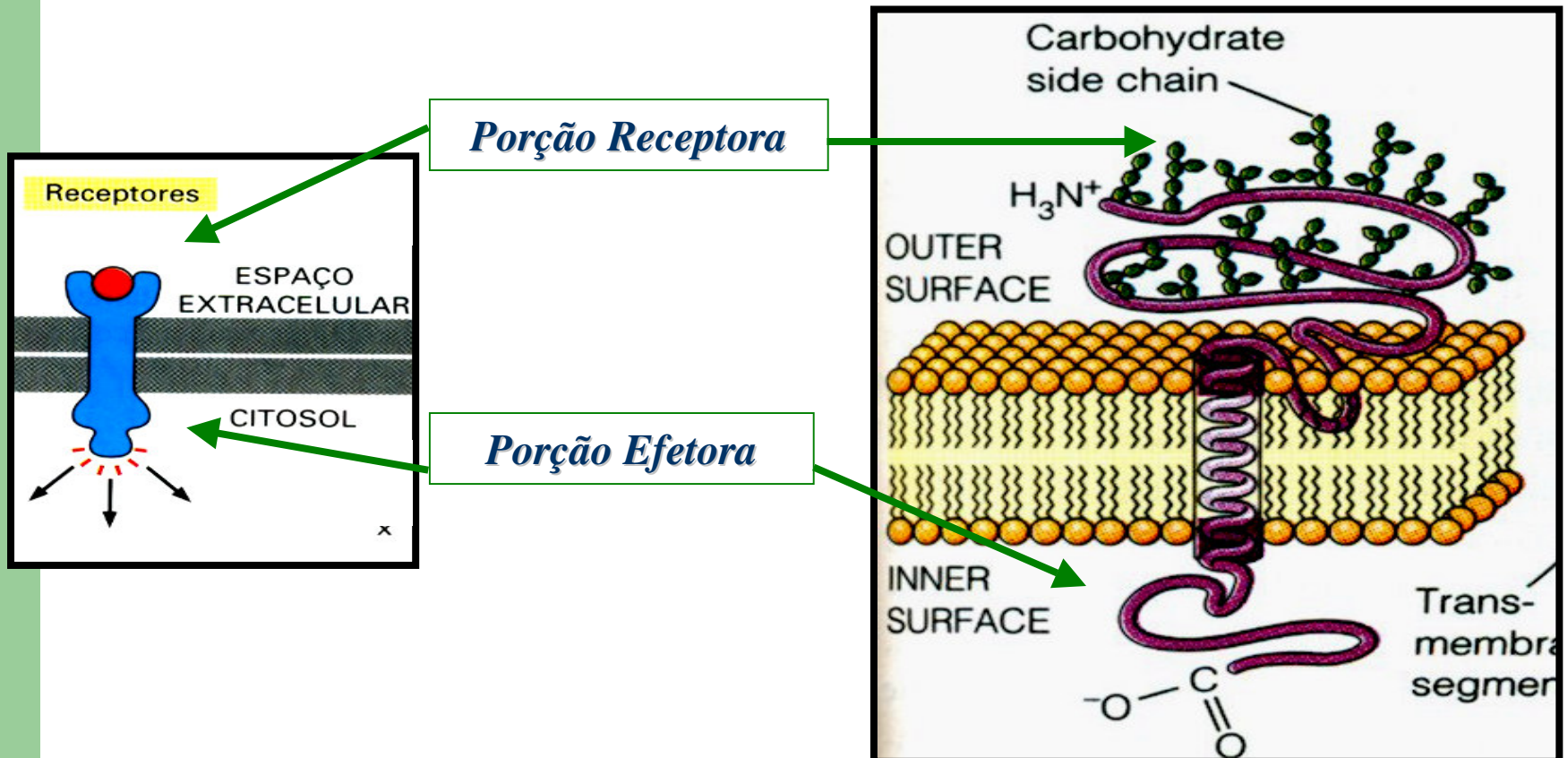
microvilosidades

glicocálice



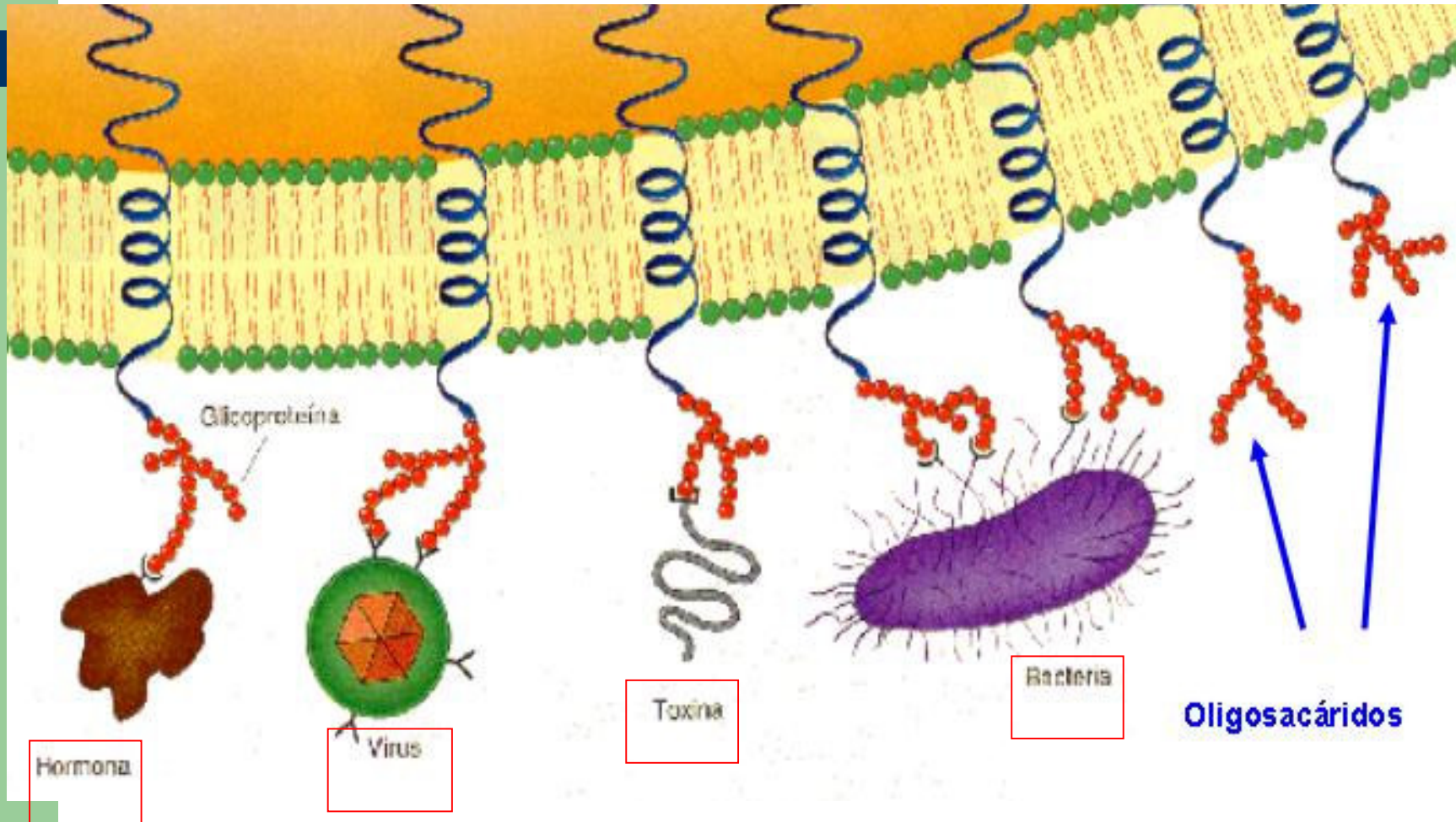
Funções do Glicocálice

- ✓ receptor de macromoléculas (hormônios, neurotransmissores, toxinas, etc)



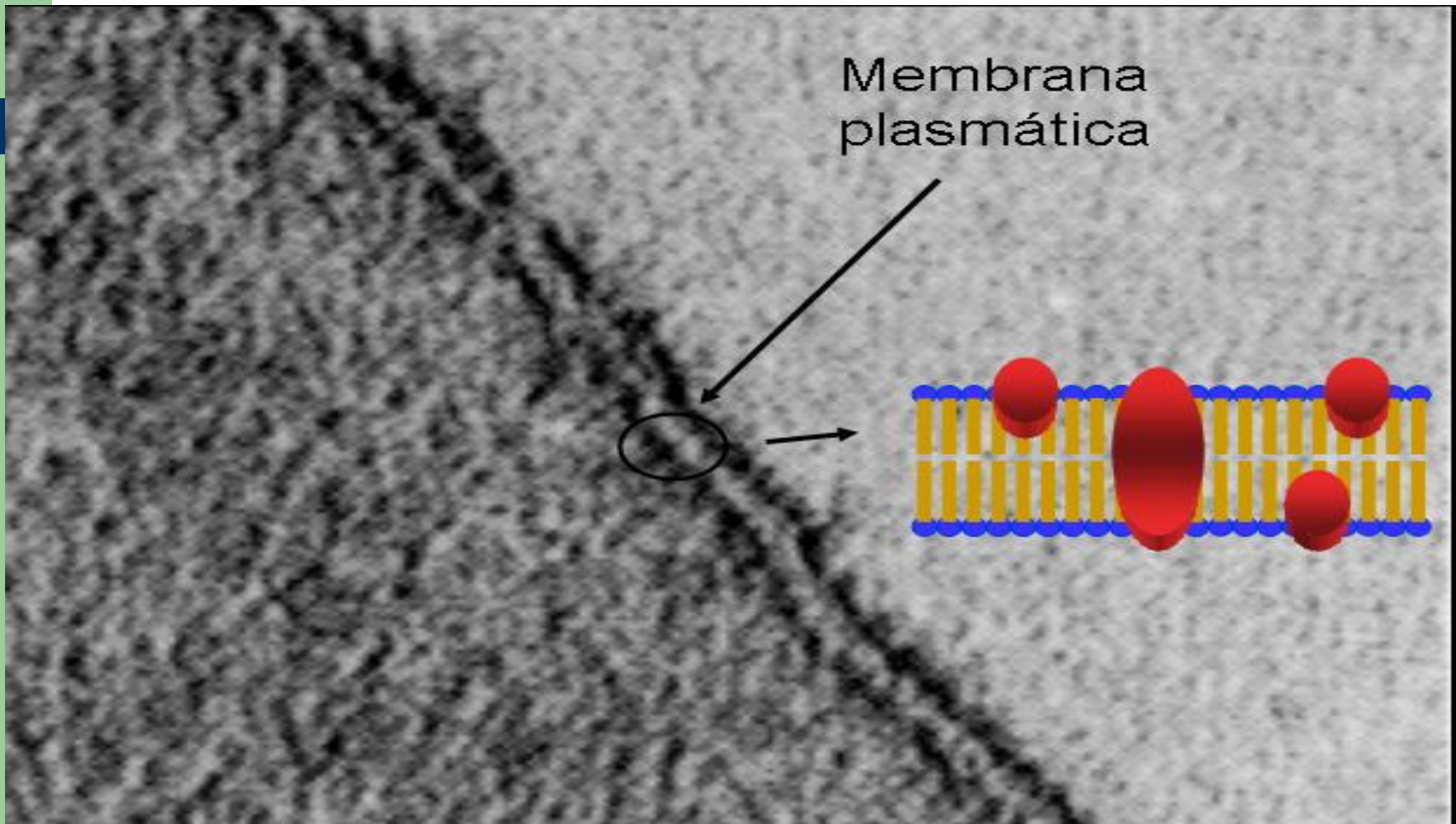
Funções do Glicocálice

- ✓ ligação de toxinas, vírus e bactérias → *Reconhecimento molecular*



Membranas Biológicas

UNIDADE DE MEMBRANA



Aspecto Trilaminar da Membrana: MET