

**Conceito** → É uma membrana lipoprotéica, semipermeável que envolve a célula, separando-a do meio exterior.

**Funções da membrana** → proteção mecânica (contra choques físicos) e permeabilidade seletiva (controle da entrada e saída de substâncias).

## 1.1 Características da Membrana

⇒ É **lipoprotéica** → é constituída quimicamente por lipídios e proteínas;

⇒ É **semipermeável** → funciona como um filtro, permitindo a passagem de substâncias pequenas (como água e íons) e impedindo ou dificultando a passagem de substâncias de grande porte (como proteínas);

⇒ Apresenta **permeabilidade seletiva**, ou seja, controla a passagem de substâncias de acordo com a necessidade da célula (sais, glicose, aminoácidos, ácidos graxos, água, etc);

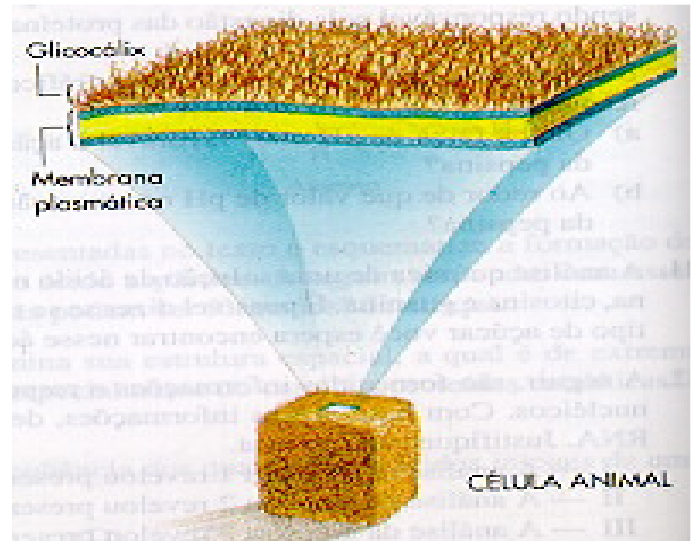
⇒ É **boa condutora de eletricidade** → devido a presença de lipídios;

⇒ Apresenta **grande elasticidade** → devido à presença das proteínas;

⇒ Possui **finíssima espessura** (70 ângstrom);

⇒ Só é **visualizada ao microscópio eletrônico**;

⇒ Apresenta **estrutura trilaminar** → Quando vista ao microscópio eletrônico, apresenta-se constituída por três camadas: duas camadas de fora mais densas e uma camada interna menos densa.



## 1.2 Modelos da Membrana Plasmática

### I) Modelo de Dawson e Danielli (1954)

Propõe ser a membrana constituída por quatro camadas: duas camadas externas de proteínas, envolvendo duas camadas internas de lipídeos. (modelo do sanduíche).

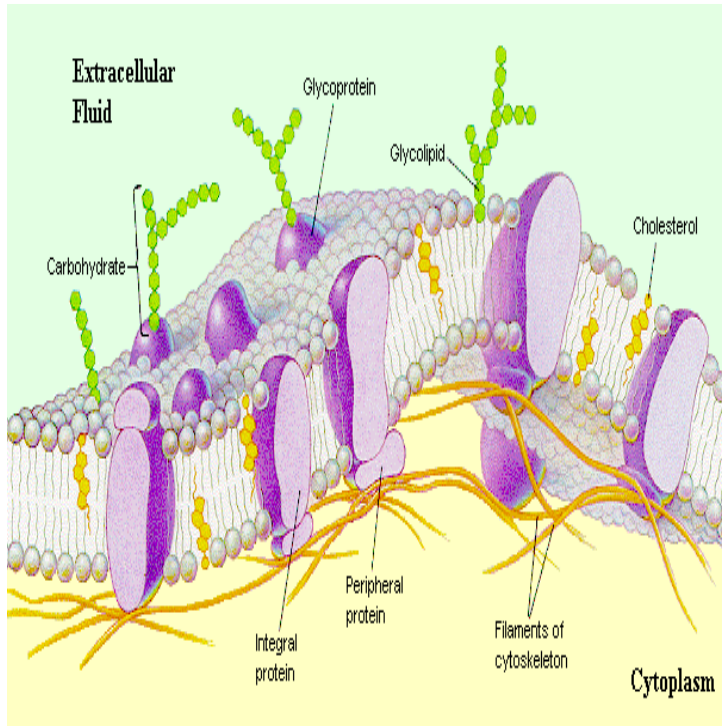


### II) Modelo de Singer e Nicolson (1972) ou Modelo do Mosaico Fluido

Propõe ser a membrana plasmática constituída por duas camadas de lipídeos, sendo as mesmas atravessadas por blocos de proteínas globulares.

Os lipídeos são do tipo “fosfolipídeos” e “colesterol” enquanto que as proteínas são do tipo “globulinas” (a célula vegetal não apresenta colesterol).

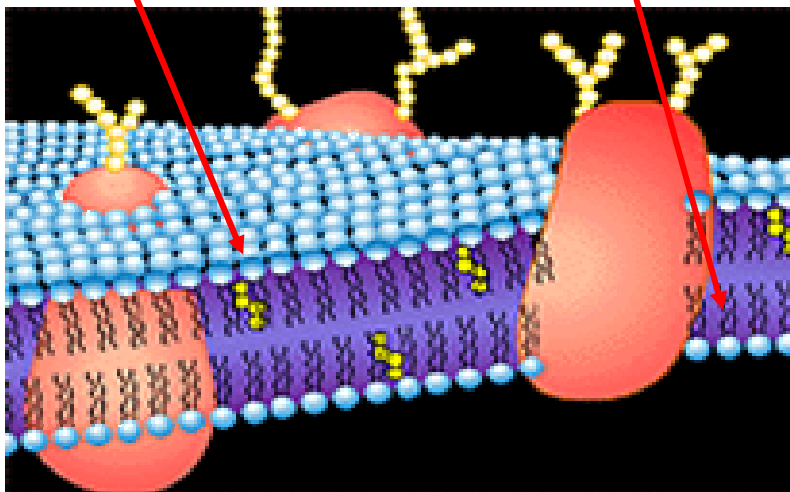
## Representação Estrutural do Modelo do Mosaico Fluido



As cabeças hidrofóbicas dos lipídios estão voltadas para o centro da membrana, enquanto que as cabeças hidrofílicas dos lipídios estão voltadas para o lado de fora da membrana.

**Cabeças Hidrofílicas**

**Cabeças Hidrofóbicas**



### 1.3 Transporte De Substâncias Através Da Membrana

Consiste no estudo das diferentes formas através das quais as substâncias atravessam a

membrana plasmática. O transporte de substâncias pode ser dividido em três tipos:

- **Transporte passivo**
- **Transporte ativo**
- **Transporte em bloco**

#### LEMBRANDO:

**Solução:** é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias, que podem ser separadas e não perdem suas características. Exemplo: água + sal.

- As soluções podem ser divididas em duas partes: **Soluto e solvente**.
- **Solvente** é a parte da solução que dissolve o soluto (ex. a água)
- **Soluto** é a parte da solução que é dissolvida pelo solvente (ex: o sal, o açúcar,  $O_2$ ,  $CO_2$ , etc).
- **Soluções Isotônicas** → São soluções que apresentam uma mesma concentração (mesma quantidade de soluto por volume da solução).
- **Solução hipertônica** → É uma solução que apresenta maior concentração de soluto.
- **Solução Hipotônica** → É uma solução que apresenta menor concentração de soluto.

#### 1.3.1 Transporte Passivo

Consiste na passagem de substâncias através da membrana “sem gasto de energia”. (Ocorrem de duas diferentes formas, difusão e difusão facilitada).

⇒ **Difusão** → Entende-se por difusão quando ocorre a passagem do soluto e do solvente (água) através da membrana, favorável a um “gradiente de concentração”(de onde tem mais para onde tem menos), visando igualar as concentrações nos meios intra e extracelular.

**Exemplo:** água (solvente), sais,  $O_2$ ,  $CO_2$ , etc.

**Obs.:** No organismo o solvente sempre será a água e o soluto é qualquer substância que esteja dissolvida na água (glicose, sais, aminoácidos, etc).

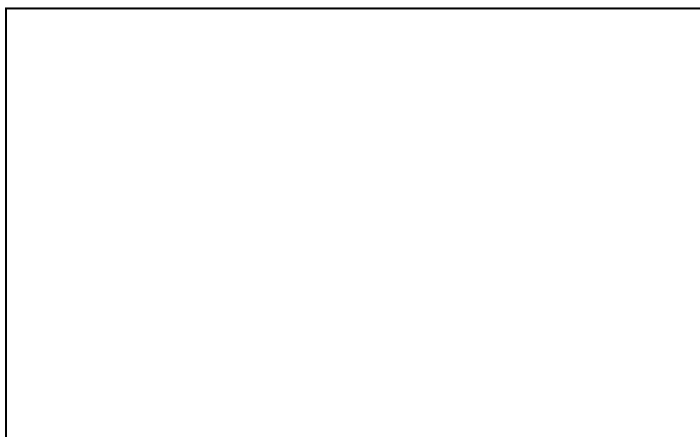
➤ **Diálise** → é a difusão apenas do soluto através da membrana.

➤ **Osmose** → é a difusão apenas da água através da membrana plasmática, do lado com maior concentração de água (lado hipotônico) para o lado com menor concentração de água (lado hipertônico).

### ⇒ **Osmose em Célula Animal**

**Ao colocarmos uma hemácia em um meio:**

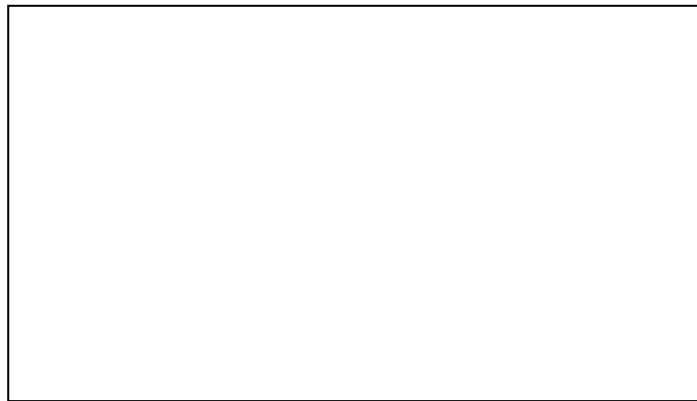
**Isotônico** → A hemácia não sofrerá alterações na sua forma, pois, nem ganhará nem perderá água para o meio.



**Hipertônico** → A hemácia perderá água para o meio, tornando-se murcha ou crenada.



**Hipotônico** → A hemácia ganhará água tornando-se “cheia”, se o meio continuar hipotônico, a membrana da hemácia acaba por romper-se. Este fenômeno denomina-se “hemólise”.



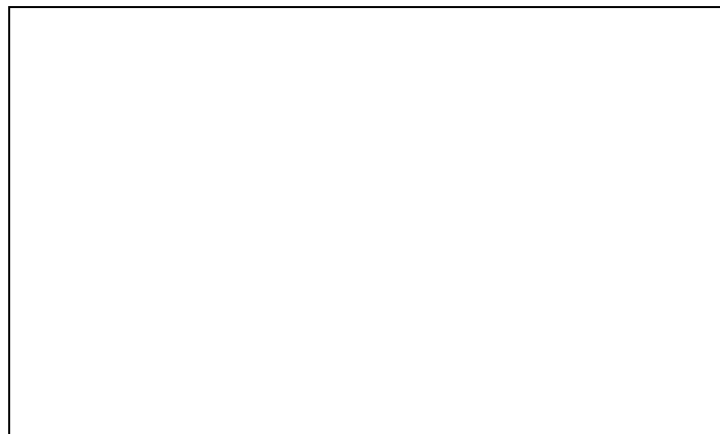
### ⇒ **Osmose Em Célula Vegetal**

**Ao colocarmos uma célula vegetal em um meio:**

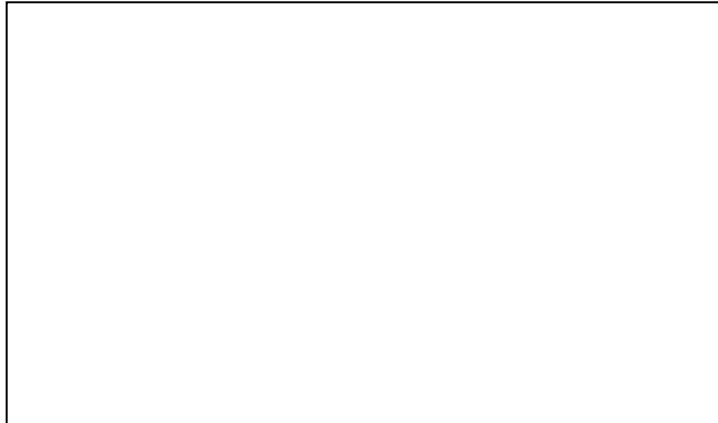
**Isotônico** → A célula não sofrerá alteração na sua forma, pois nem ganhará nem, perderá água.



**Hipertônico** → A célula perderá água para o meio e a membrana plasmática se desligará da parede celular ou membrana celulósica e se retrairá para o interior. Este fenômeno chama-se “plasmolise” e desta forma dizemos que a célula encontra-se “plasmólisada”.



**Hipotônico** → A célula ganhará água tornando-se “turgida”. Este fenômeno é denominado “deplasmólise”.



**Obs.: Células de plantas xerófitas, quando perdem muita água, sua membrana plasmática se recolhe para o interior não se desligando da parede celular, que acompanha a retração da membrana. Desta forma, dizemos que a célula encontra-se “murcha no ar”.**

#### ❖ Equação da Osmose em célula vegetal

$SC = Si - M$ , onde:

**Sc** = *sucção celular*;

**Si** = *sucção interna*;

**M** = *resistência da Membrana*.

$DPD = PO - PT$ , onde:

**DPD** = *déficit de pressão de difusão*;

**PO** = *pressão osmótica*;

**Pt** = *pressão de turgor*.

Então:

a) Em uma célula plasmolisada  $Sc = Si$ , porque  $M = 0$ .

b) Em uma célula turgida  $Sc = 0$ , porque  $Si = M$ .

c) Em uma célula “murcha no ar”  $Sc = Si + M$ .

⇒ **Difusão Facilitada** → Algumas substâncias atravessam a membrana com ajuda de outras substâncias denominadas “carregadores” (ou transportadores). Estas substâncias se combinam com aquelas a serem transportadas, formando um complexo solúvel em lipídios e desta forma atravessam a membrana plasmática.

## Representação da Difusão e da Difusão facilitada

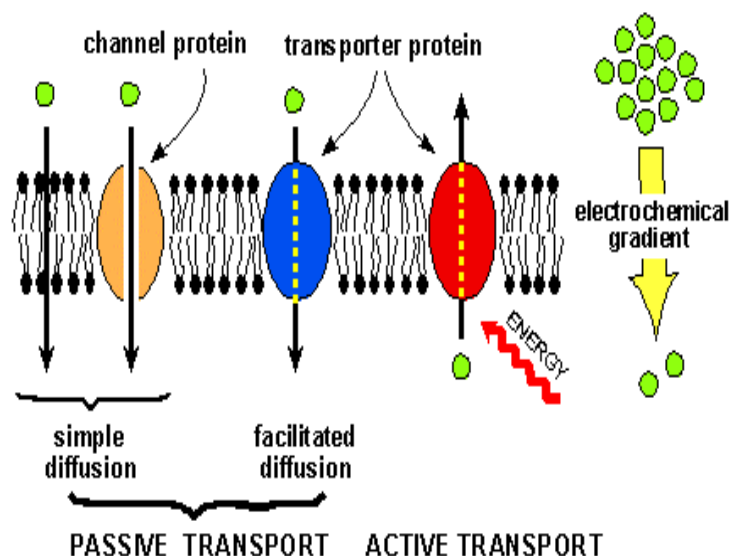
**1.3.2 Transporte Ativo** → As substâncias (soluto) atravessam a membrana contrariando um gradiente de concentração (de onde tem menos para onde tem mais), “com gasto de energia” pela célula.

### EXEMPLOS DE TRANSPORTE ATIVO:

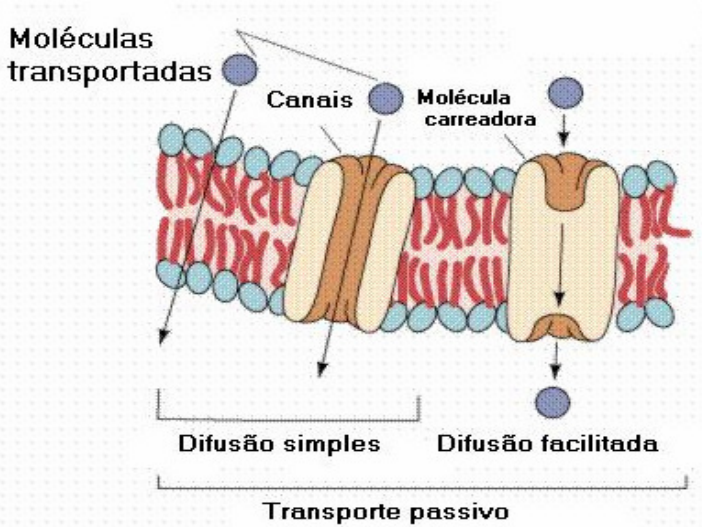
**A bomba de sódio e potássio** → É um mecanismo onde durante a passagem do impulso nervoso no neurônio (célula nervosa), íons sódio ( $Na^+$ ) são transportados para o interior celular e íons potássio ( $K^+$ ) são retirados para o exterior da célula por carregadores especiais, com gasto de energia.

**O Iodo** → é retirado do sangue para dentro das células da tireóide, onde se acumula em concentrações bem maiores que no exterior, por transporte ativo.

**Na reabsorção renal** → certas substâncias como sódio e potássio são retirados do filtrado renal (nos túbulos renais) de volta para o sangue, por transporte ativo.



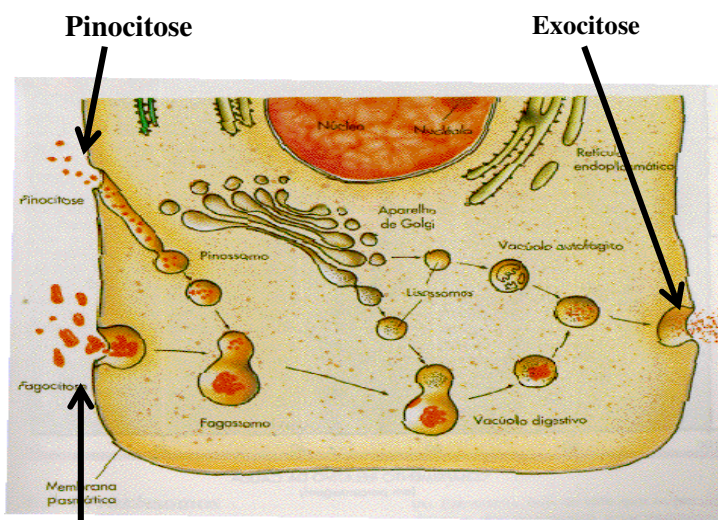
**1.3.3 Transporte em Bloco** → Consiste no englobamento de partículas relativamente tipos: endocitose e exocitose.



**Endocitose** → É o englobamento de partículas sólidas para dentro da célula. Divide-se em dois tipos: fagocitose e endocitose.

**Fagocitose** → é o englobamento de partículas sólidas. É observada na ação dos leucócitos ou glóbulos brancos fagocitando corpos estranhos e na ação de certos protozoários, como as amebas durante a alimentação através da emissão de pseudópodes.

**Pinocitose** → É o englobamento de partículas líquidas (gotículas de lipídios) pela membrana.

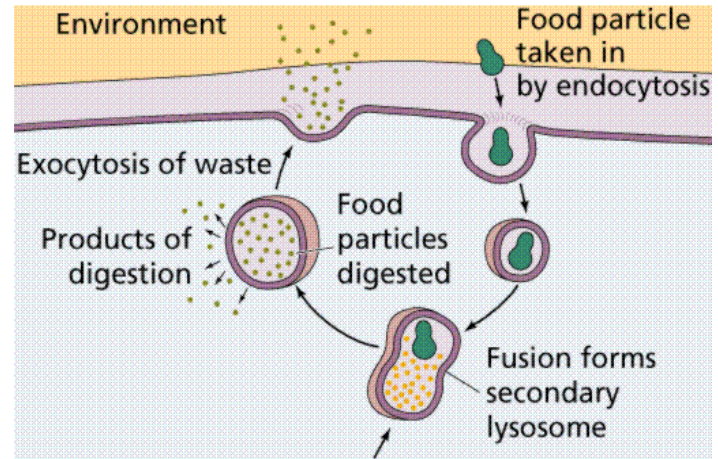


**Fagocitose**

**Exocitose** → As secreções são eliminadas do interior celular para o meio exterior.

**Exemplo:** *eliminação das secreções digestivas pelas glândulas da boca, do estômago, do pâncreas, intestino, etc.*

**Clasmocitose** → é o processo de defecação celular, onde a célula elimina os resíduos da digestão intracelular (é um tipo de exocitose).



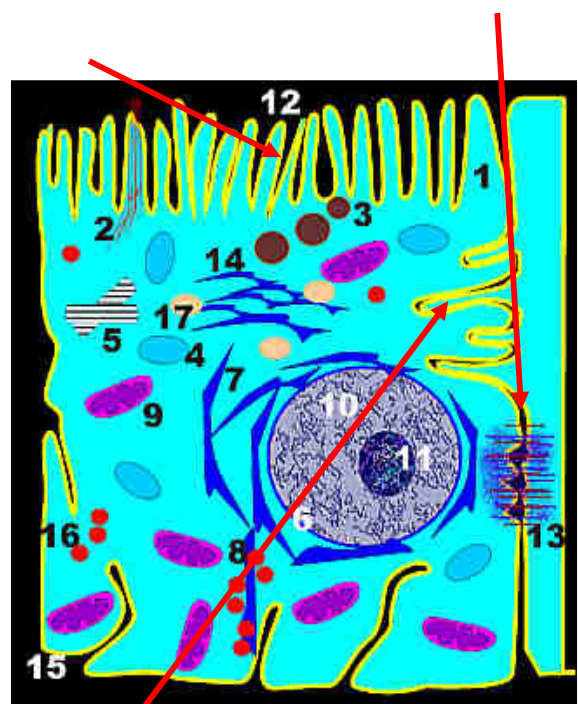
### 1.4 Diferenciações da Membrana Plasmática

São alterações observadas na superfície da membrana plasmática com a função de auxiliar na realização de certas atividades no organismo.

São *elas*: Microvilosidades, interdigitações, desmossomos, plasmodesmos e invaginações de base.

**Microvilosidades**

**Desmossomos**



**Interdigitações**

**As microvilosidades (12)** → São dobras na superfície da membrana, voltadas para o lado de fora, em forma de dedos de luvas.

- **Ocorrência:** células do epitélio intestinal.
- **Função:** aumentar a superfície de absorção das células.

**As Interdigitações** → São dobras nas membranas de duas células adjacentes, que se interpenetram.

- **Ocorrência:** células epiteliais.
- **Função:** aumentar a adesão entre as células.

**Os Desmossomos** → São regiões adjacentes entre as membranas plasmáticas de células vizinhas, onde ocorrem filamentos protéicos que interpenetram as duas células, formando presilhas.

- **Ocorrência:** células epiteliais.
- **Função:** aumentar a adesão entre as células.

**As Invaginações de base** → São dobras da membrana voltadas para o interior da célula.

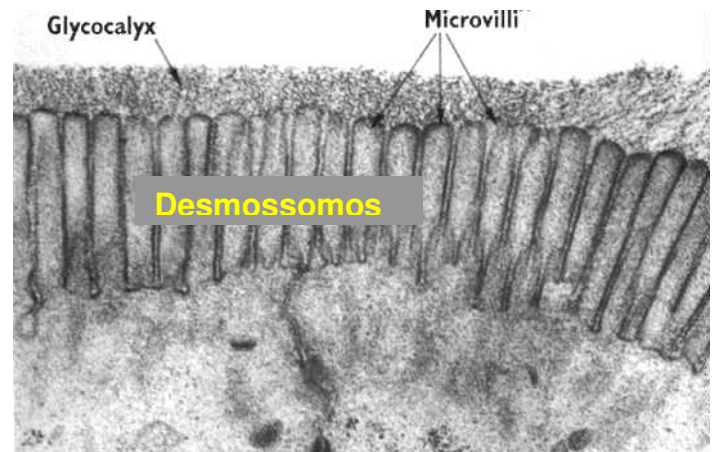
- **Ocorrência** → Células dos túbulos renais
- **Função** → Promover a reabsorção dos nutrientes.

**Os Plasmodesmos** → São pontos de contato entre as membranas celulares das células vegetais vizinhas, onde não ocorre deposição de celulose, formando pontes citoplasmáticas entre as mesmas.

- **Ocorrência** → células vegetais.
- **Função** → facilitar trocas de água e outras substâncias.

## 1.5 O Glicocálix ou cobertura celular.

O termo cobertura celular ou **glicocálix** é freqüentemente utilizado para descrever a região rica em carboidratos na superfície celular. Esses carboidratos ocorrem tanto como cadeias de oligossacarídeos ligadas covalentemente a proteínas da membrana (glicoproteínas) (e lipídeos glicolipídeos), e na forma de proteoglicanos que consistem de longas cadeias de polissacarídeos ligados covalentemente a um núcleo protéico.



- A cobertura de carboidratos ajuda a proteger a superfície celular de lesões mecânicas e químicas, em diversos processos transitórios de adesão célula-célula, inclusive aqueles que ocorrem em interações espermatozóide-óvulo, coagulação sanguínea, e recirculação de linfócitos em respostas inflamatórias.

### ❖ A parede celular ou membrana esquelética

- Conceito ⇒

### **Exemplos:**

- Bactérias ⇒
- Cianobactérias ⇒
- Fungos ⇒
- Vegetais ⇒

*As cadeias laterais de oligossacarídeos são extremamente diversificadas no arranjo de seus açúcares. Essa cobertura de carboidratos ajuda a proteger a superfície celular de lesões mecânicas e químicas e recentemente descobriu-se que oligossacarídeos específicos funcionam como intermediários em diversos processos transitórios de adesão célula-célula, inclusive aqueles que ocorrem em interações espermatozóide-óvulo, coagulação sanguínea, e recirculação de linfócitos em respostas inflamatórias.*