

# Transporte de substâncias

Jorge Oliveira & Catarina Coelho

Departamento de Zootecnia, Engenharia Rural e Veterinária



# Introdução

## Os Animais:

- ✓ são heterotróficos (utilizam a matéria orgânica para obter substâncias que vão integrar as suas células).
- ✓ obtêm a matéria orgânica por ingestão.
- ✓ são macroconsumidores.

# Introdução

Os macroconsumidores para conseguirem utilizar os compostos ao nível celular:

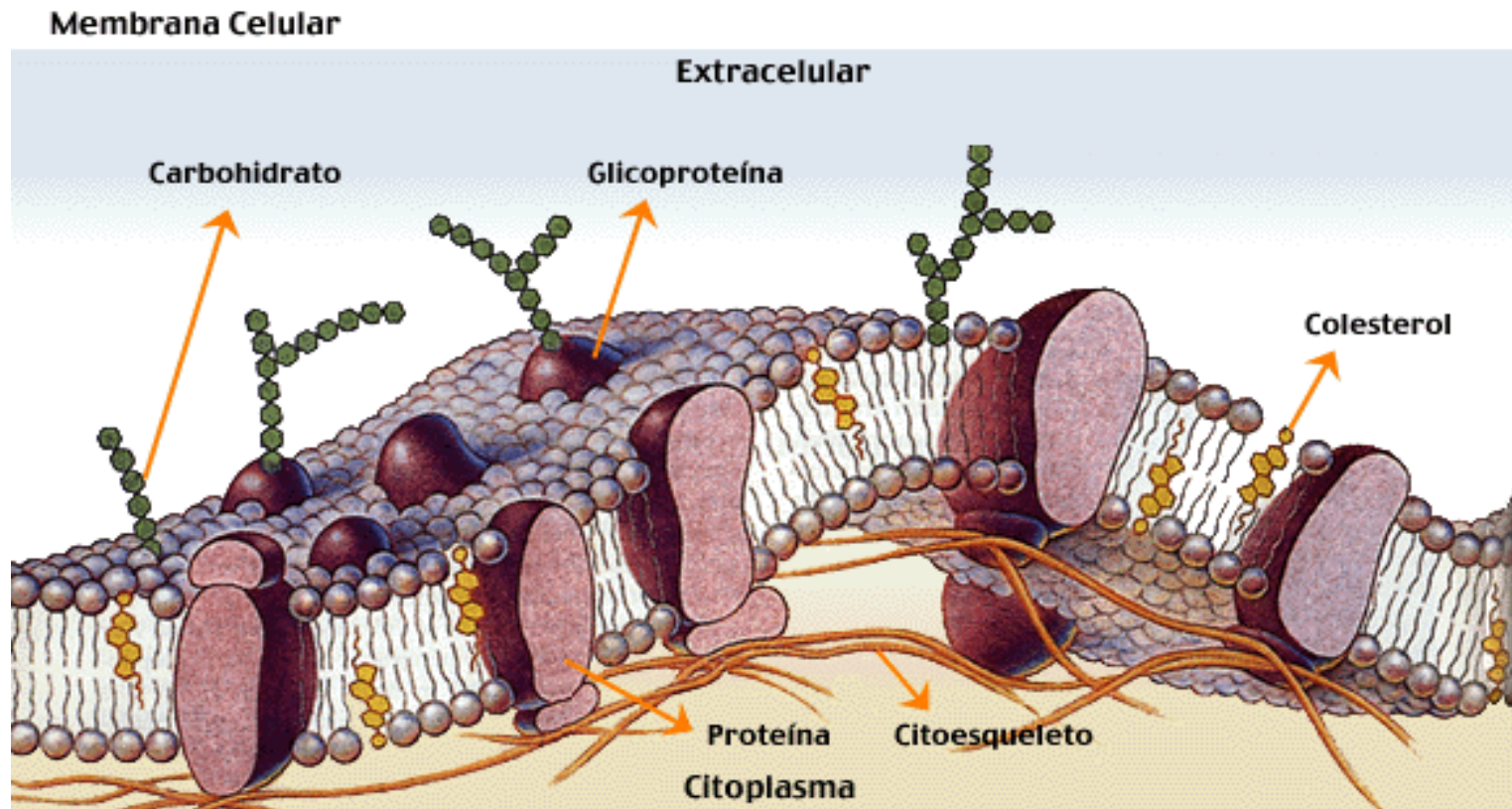
✓Têm estruturas adequadas à digestão (transformação dos alimentos ingeridos em substâncias simples e pequenas).

Nas células ocorre o metabolismo celular (conjunto de todas as reações químicas necessárias à sua sobrevivência).

# Membrana plasmática

- A célula delimitada pela membrana plasmática – separa o meio interno do meio externo.
- A membrana plasmática mantém o meio intracelular constante controlando:
  - » a entrada de substâncias/nutrientes indispensáveis,
  - » a saída de substâncias de excreção
- Esta passagem é seletiva mantendo-se assim as diferenças entre o meio intracelular e extracelular.

# Membrana plasmática



# Membrana plasmática

## Constituição

As membranas são complexos lipoproteicos, constituídos por proteínas e lípidos, podendo ainda conter glícidos (varia consoante a célula).

As proteínas presentes na membrana possuem composição e funções diversas:

- estrutural,
- transporte de substâncias,
- receptores de hormonas, neurotransmissores e anticorpos,
- enzimas.

Os lípidos constituintes da membrana são:

- fosfolípidos (na sua maioria),
- colesterol,
- glicolípidos.

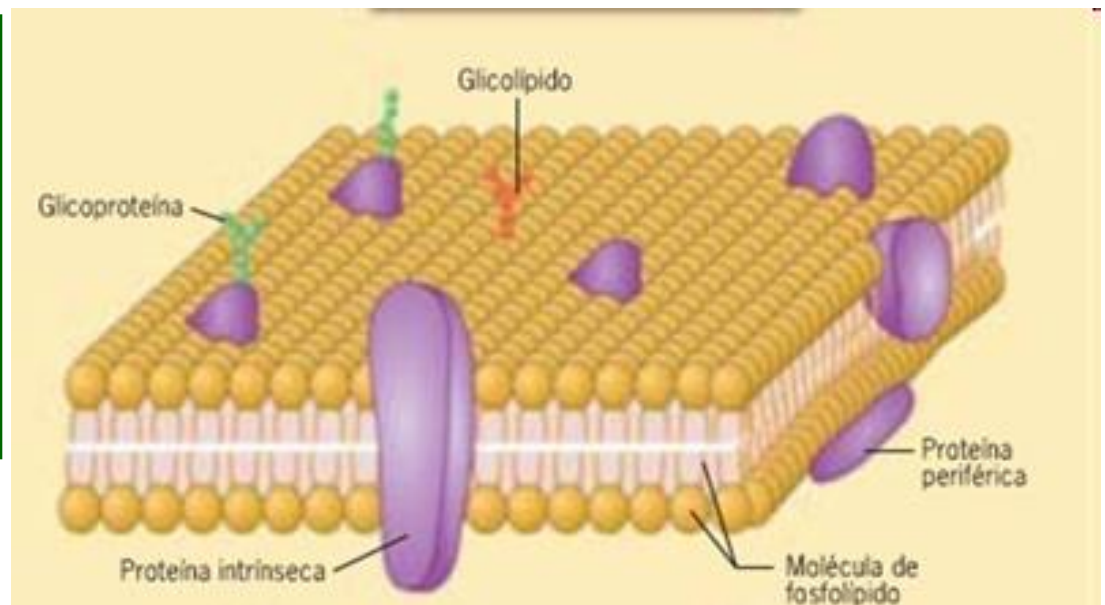
Os glícidos situam-se no exterior da membrana (papel de reconhecimento de certas substâncias por parte da célula).

# Membrana plasmática

A **membrana** é composta por duas camadas de fosfolípidos onde estão depositadas as **proteínas**, algumas aderentes à superfície da membrana – **proteínas periférica**, enquanto outras estão totalmente mergulhadas entre os fosfolípidos, atravessando a membrana de lado a lado – **proteínas integradas**.

Os **fosfolípidos** são moléculas anfipáticas, que possuem uma extremidade polar - hidrofílica (com afinidade com a água) e uma extremidade apolar - hidrofóbica (sem afinidade com a água).

Na bicamada fosfolípida os fosfolípidos dispõem-se com os **extremos hidrofílicos voltados para o exterior**, de ambos os lados da membrana e os **extremos hidrofóbicos voltados para o interior**.



# Transporte através de membranas

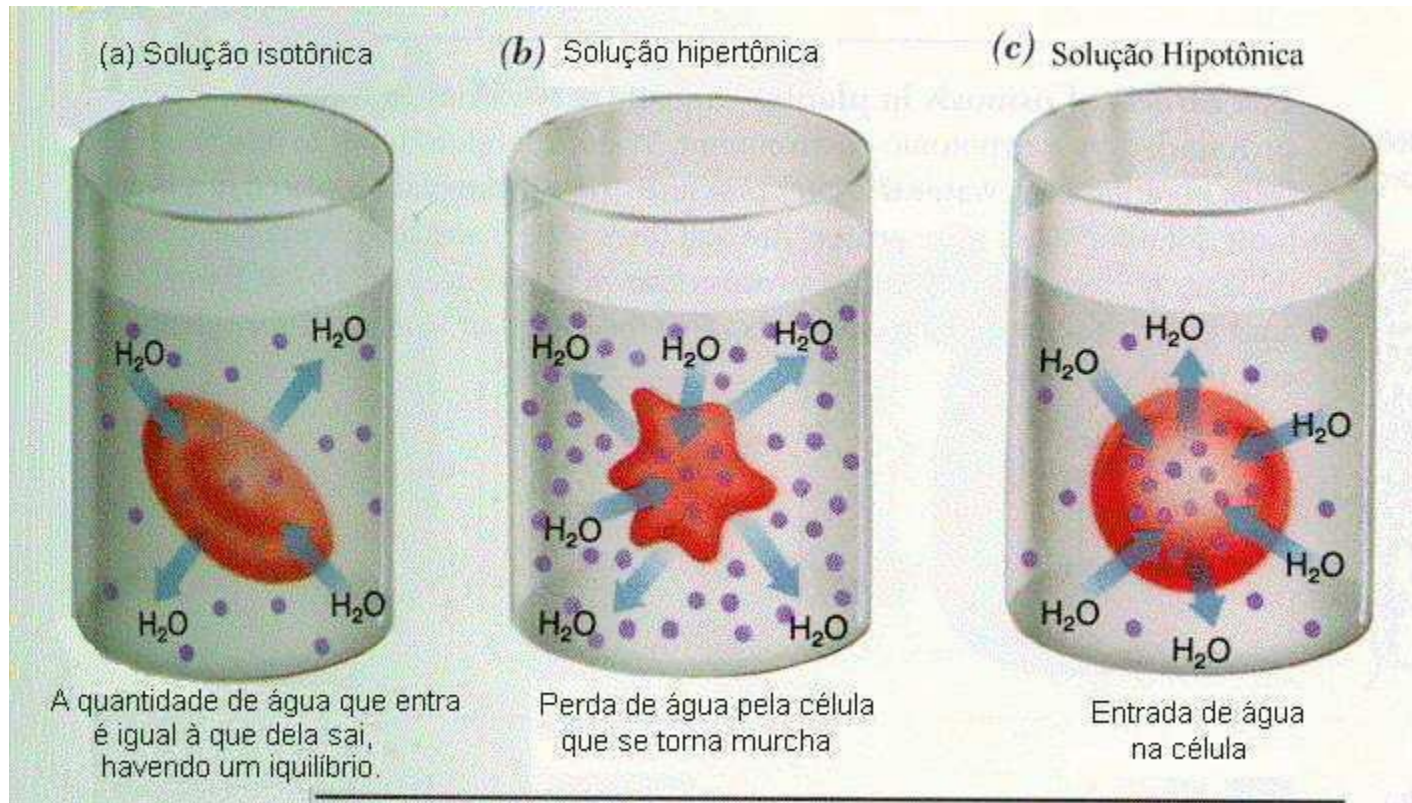
- As substâncias podem atravessar a membrana através de diversos processos:
  - Transporte mediado - onde há intervenção dos constituintes da membrana, podendo haver ou não consumo de energia (transporte activo e difusão facilitada),
  - Transporte não mediado – as substâncias atravessam a membrana sem que esta tenha uma participação ativa no processo (osmose e difusão simples),
  - Endocitose e exocitose



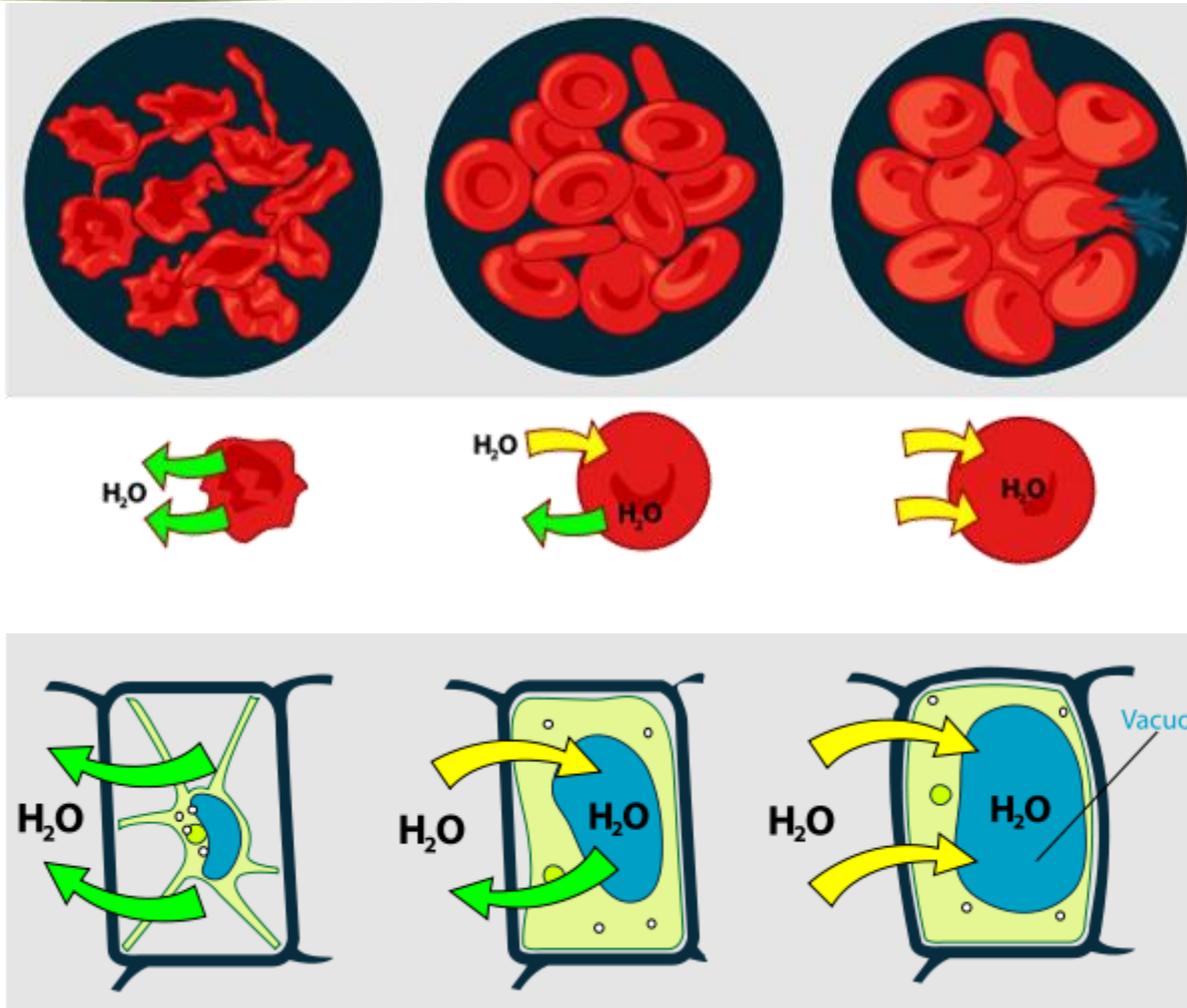
# Osmose

- Consiste na passagem da água através de uma membrana semipermeável,
- Não envolve gasto de energia,
- A água desloca-se de zonas onde existe em maior quantidade para zonas onde existe em menor quantidade

# Osmose



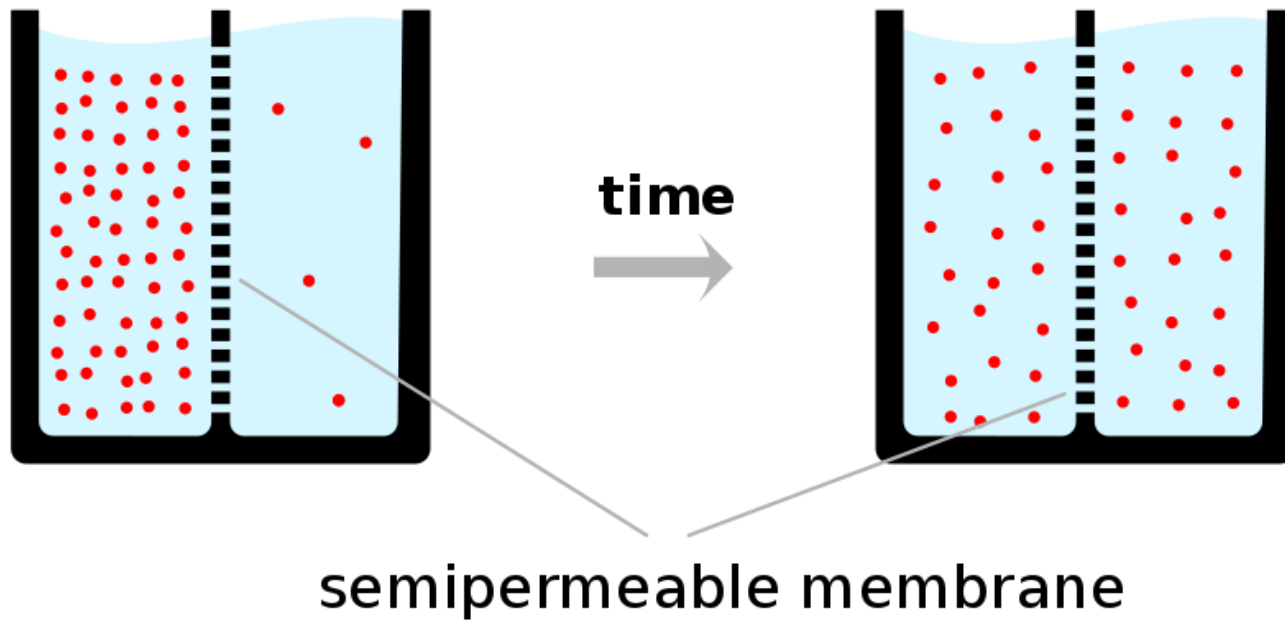
# Osmose



# Difusão Simples

- Consiste na passagem de moléculas de pequenas dimensões através na membrana.
- Este processo ocorre sempre de acordo com os gradientes de concentração, das zonas onde existem em maior concentração para zonas onde existem em menor concentração.
- Não exige transportadores nem consumo de energia.

# Difusão Simples

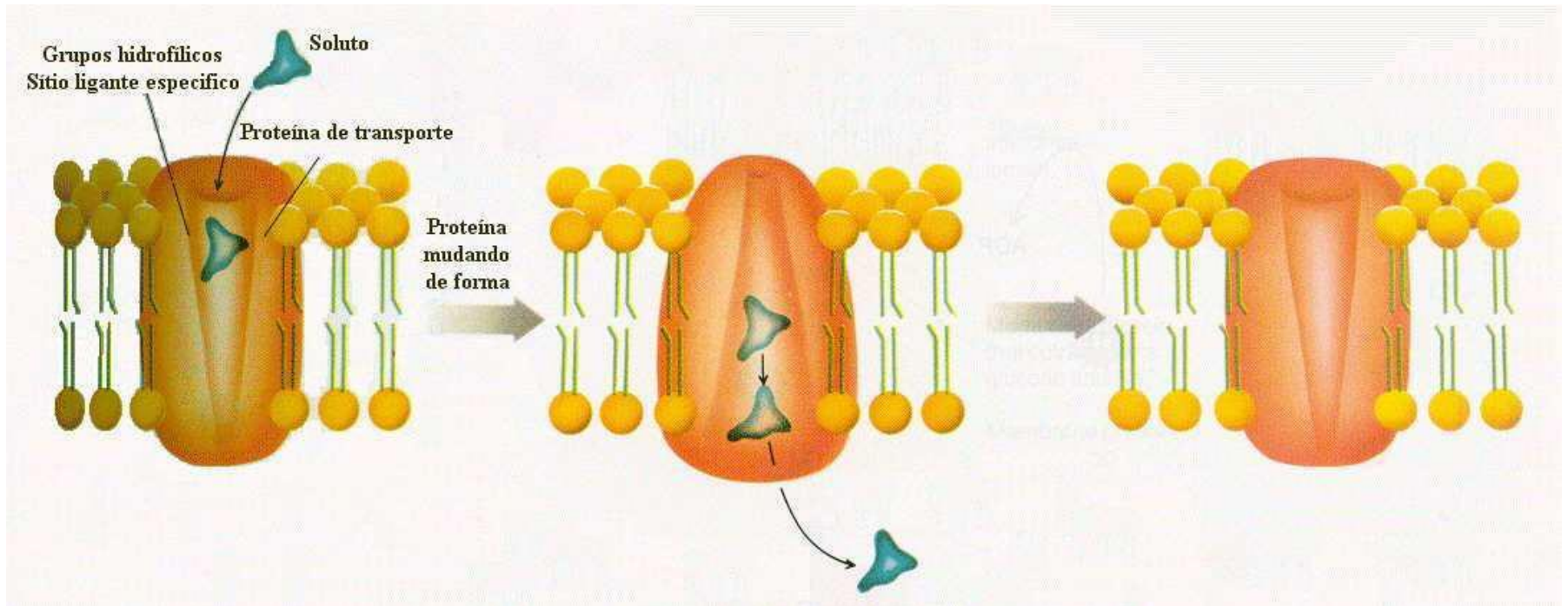


# Difusão facilitada

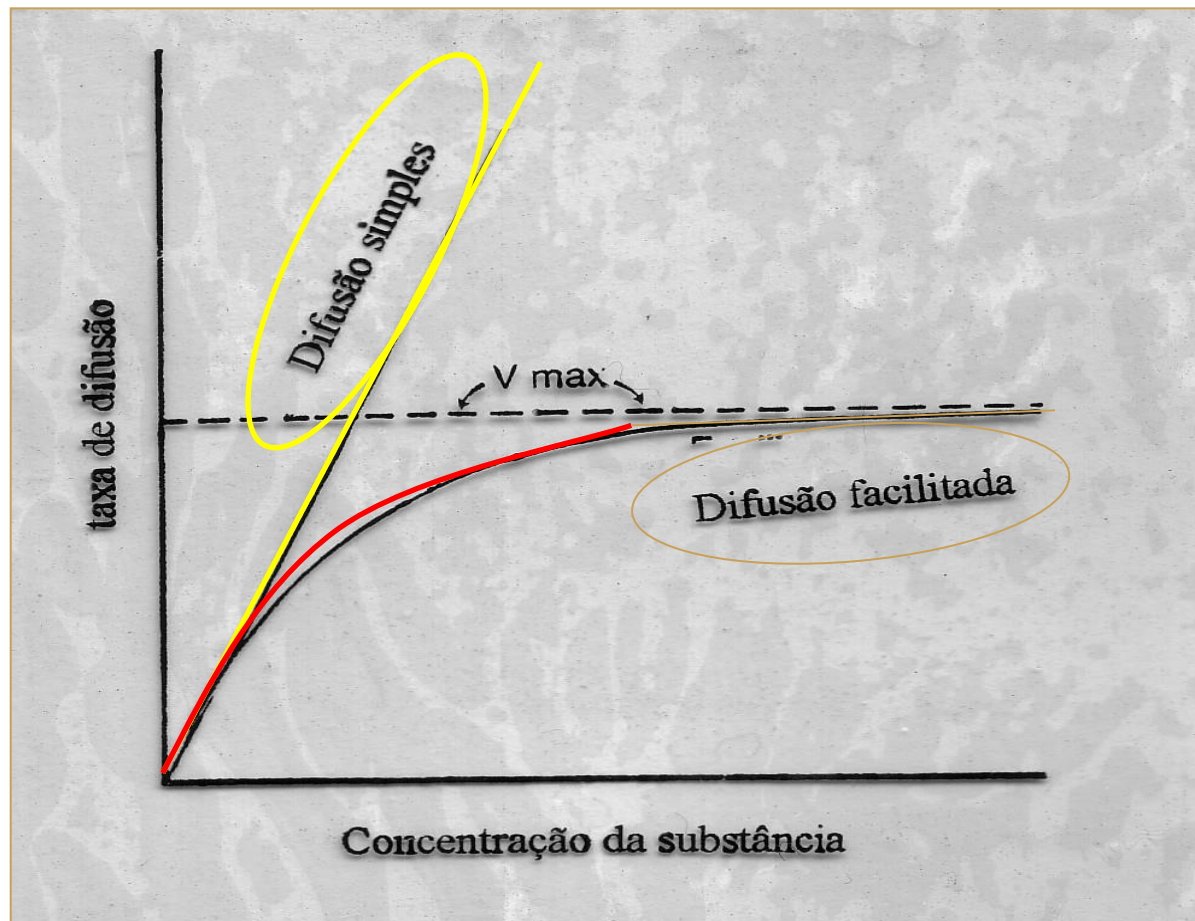
- Algumas moléculas como a glicose, galactose e alguns aminoácidos são grandes em relação aos poros da membrana e não são solúveis em lipídios, o que também impede a sua difusão pela matriz lipídica da membrana.
- No entanto, essas substâncias atravessam a membrana plasmática a favor do gradiente de concentração.
- Estas moléculas entram na célula ajudadas por proteínas de membrana.



# Difusão facilitada



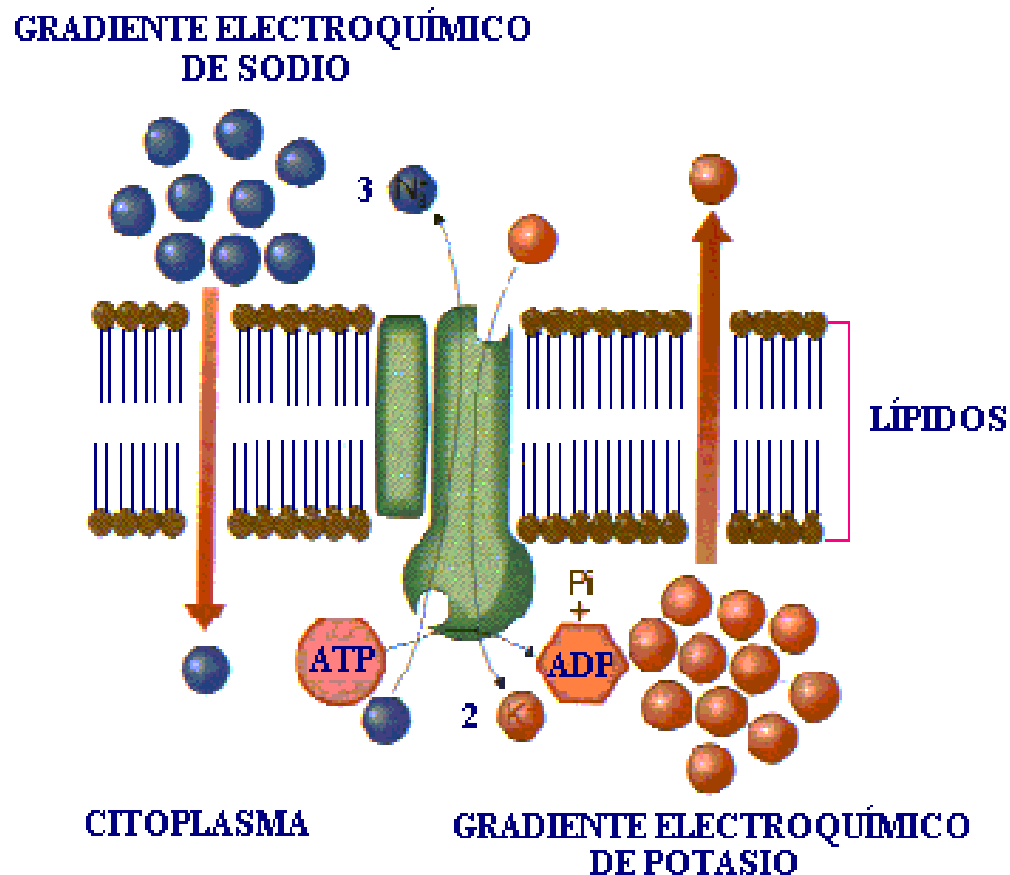
# Efeito da concentração da substância na taxa de difusão simples e facilitada



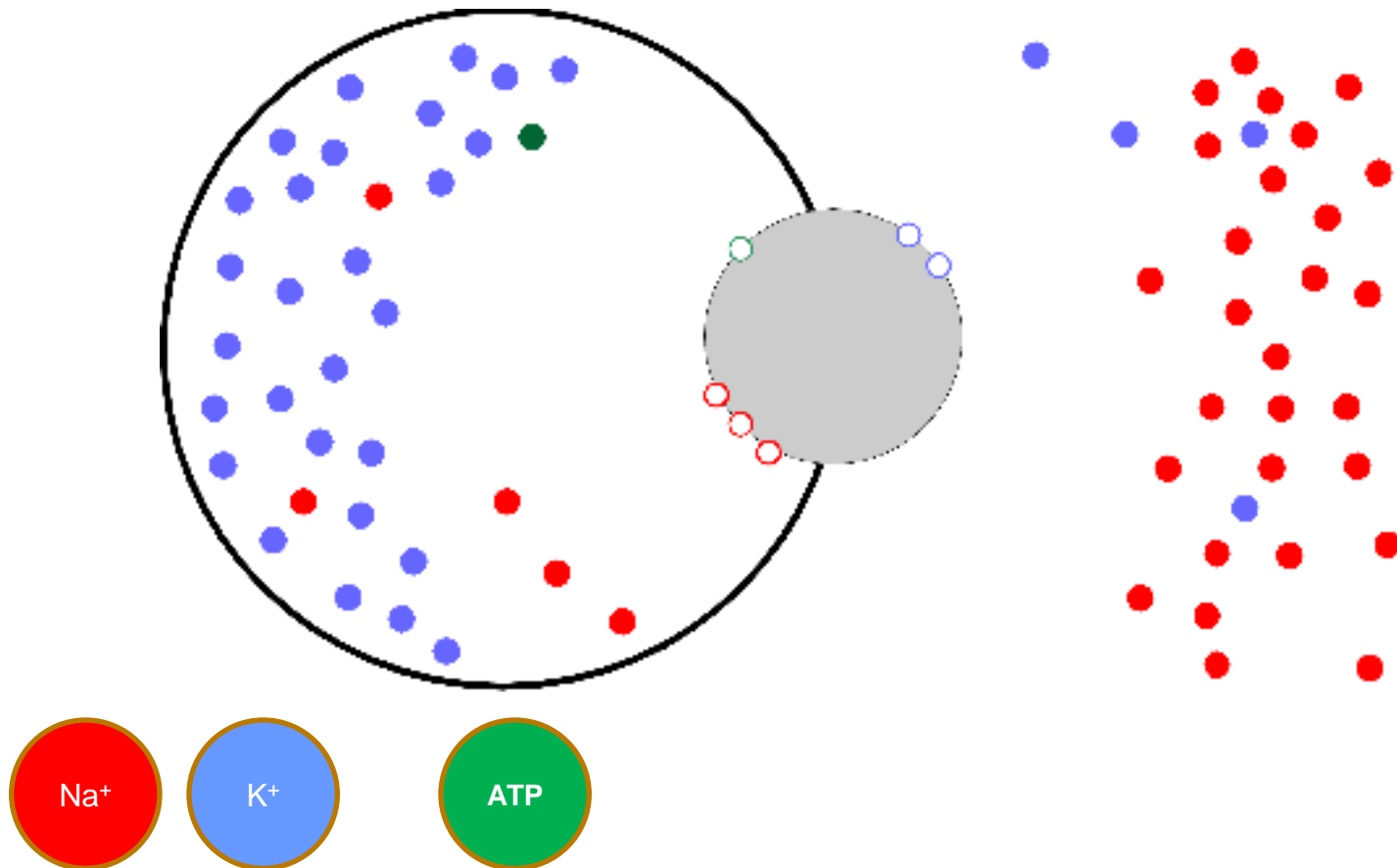


# Transporte Ativo

- É a passagem de uma substância de um meio menos concentrado para um meio mais concentrado (contra o gradiente), que ocorre com gasto de energia.



# Transporte Ativo



# Tipos de transporte

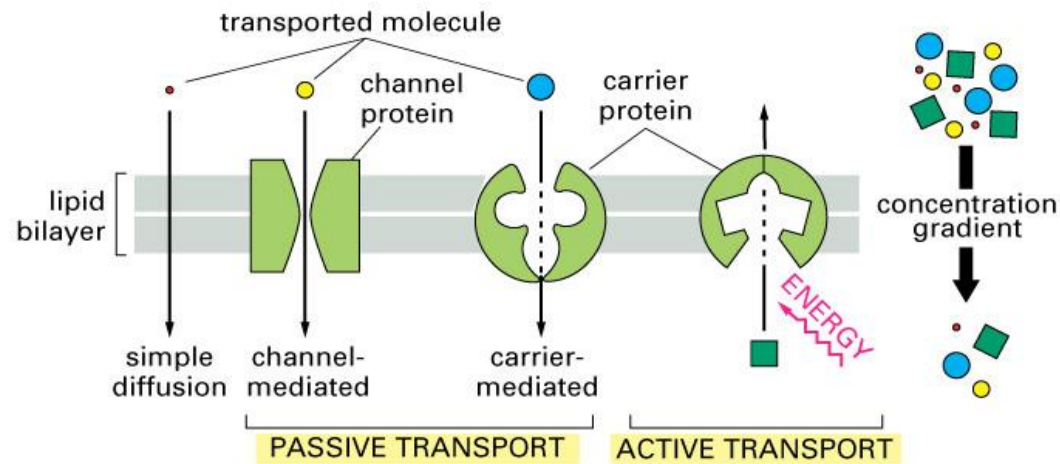
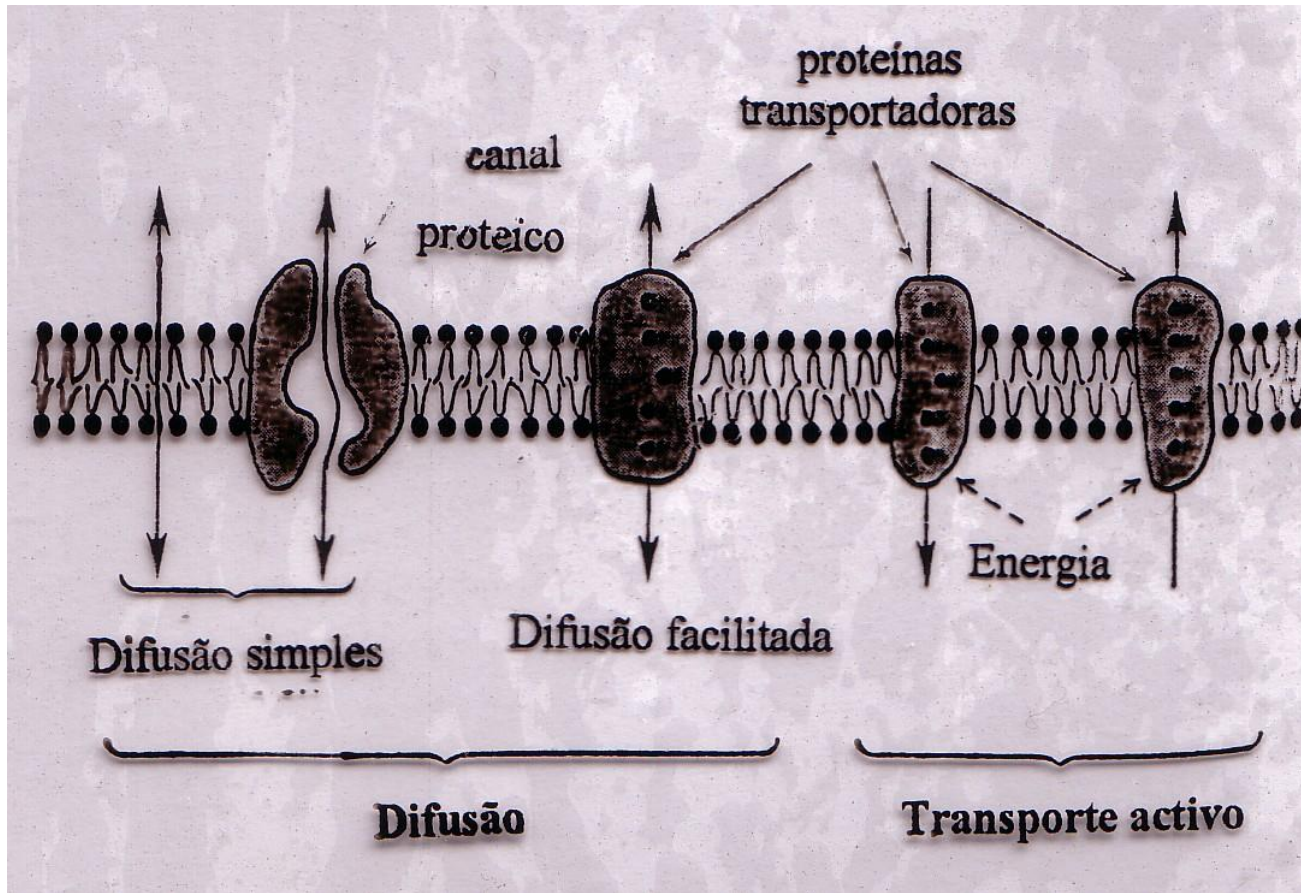
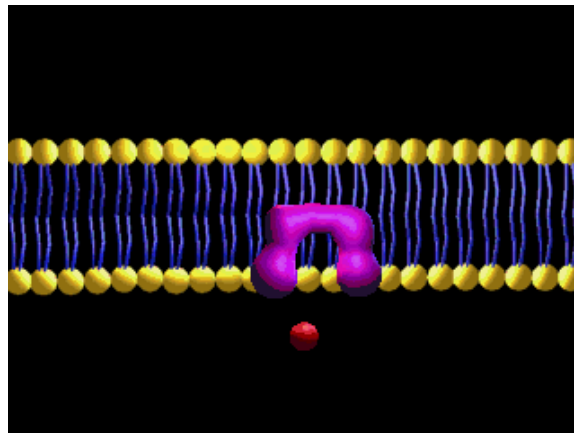
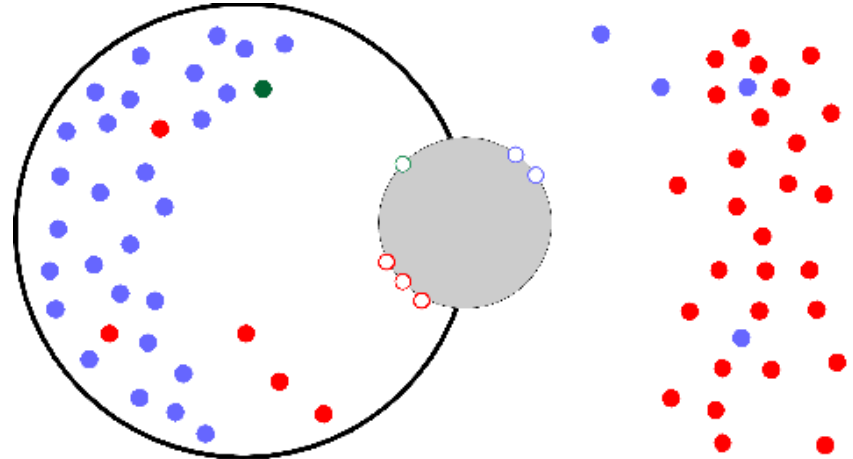
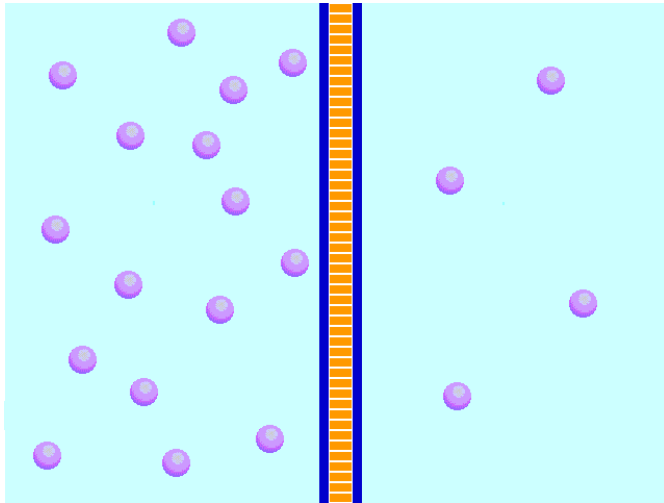


Figure 12-4 Essential Cell Biology, 2/e. (© 2004 Garland Science)

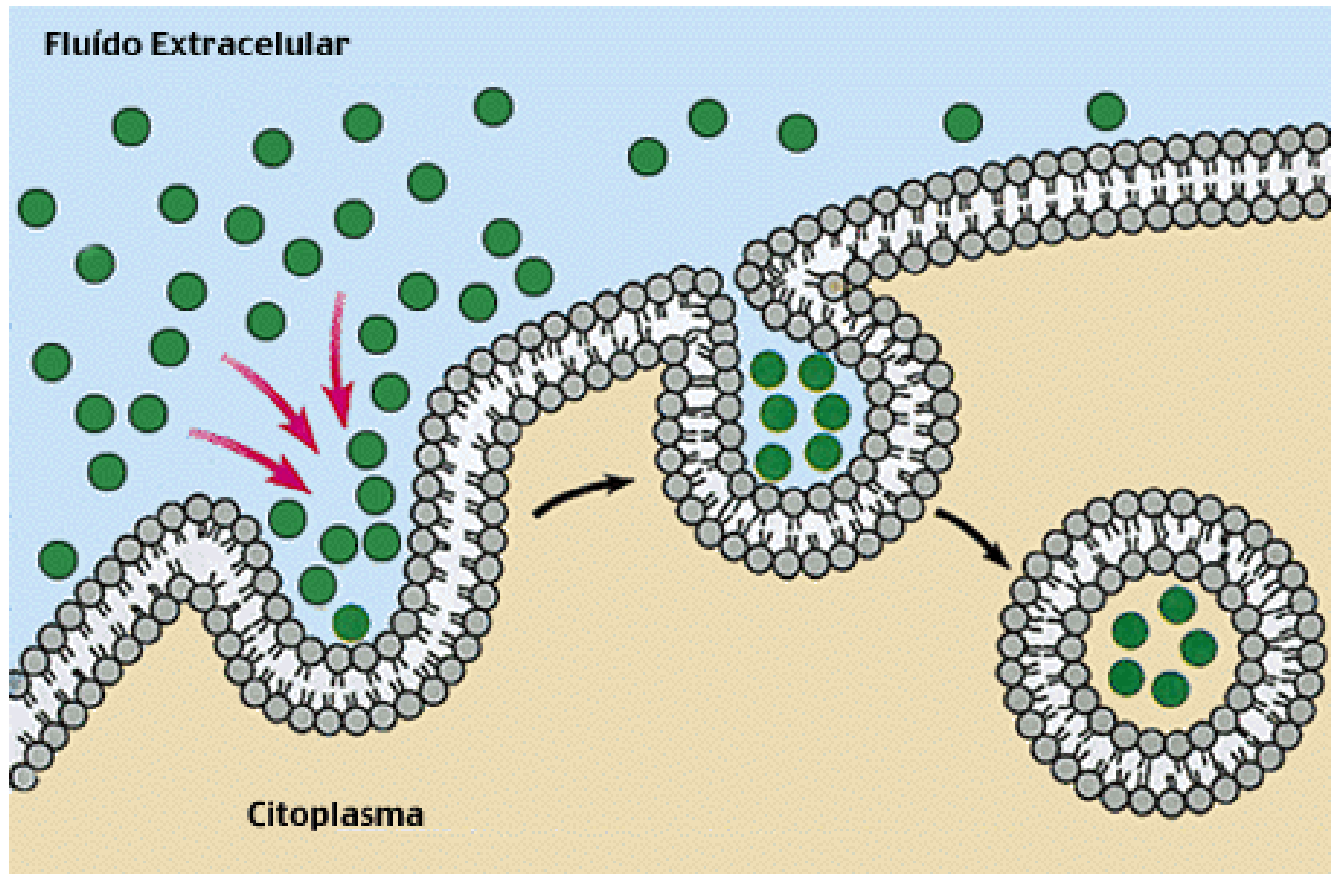
# Tipos de transporte



# Tipos de transporte



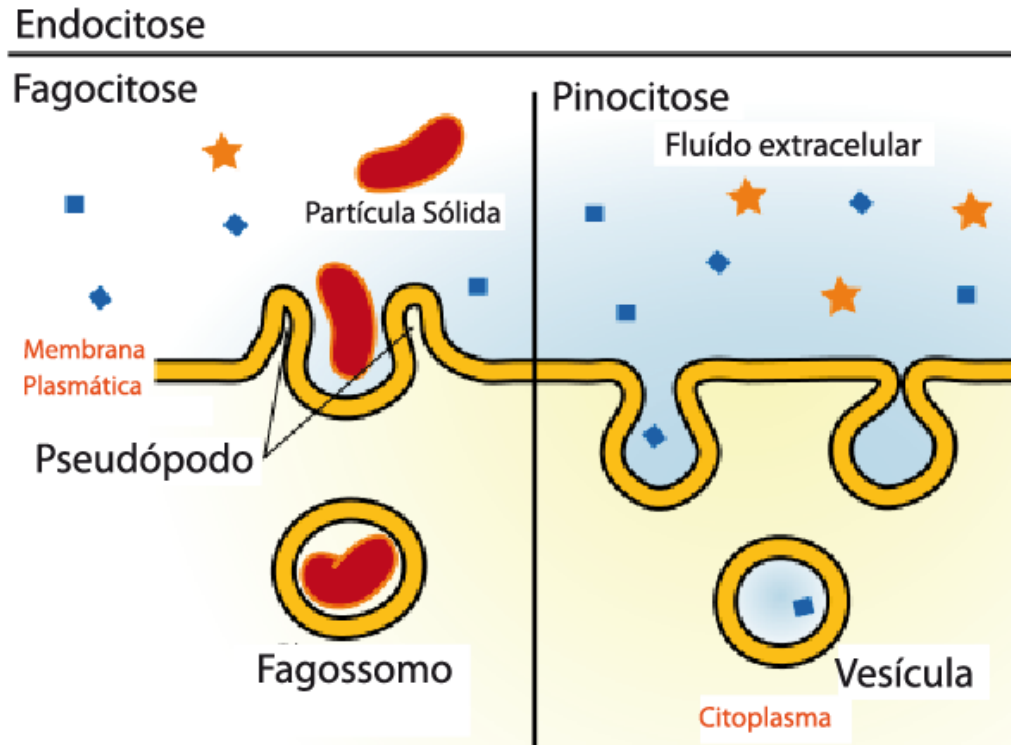
# Endocitose/ Exocitose



Endocitose

# Endocitose

É um processo em que ocorrem invaginações da membrana plasmática, formando vesículas que enchem dentro de si substâncias a transportar para o interior da célula.



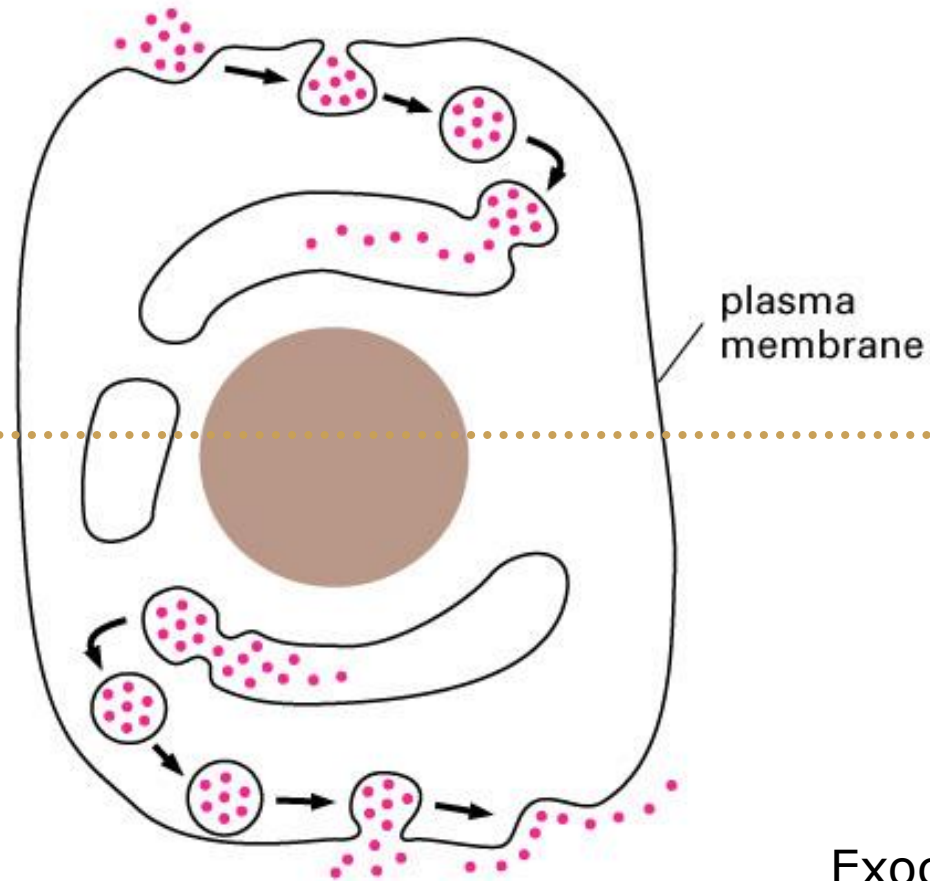
# Exocitose

É um processo pelo qual substâncias integradas em vesículas são libertadas para o exterior da célula. As membranas fundem-se com a membrana plasmática no momento da expulsão.



Endocitose

IMPORT



plasma  
membrane

Exocitose

EXPORT

Figure 1-25 Essential Cell Biology, 2/e. (© 2004 Garland Science)

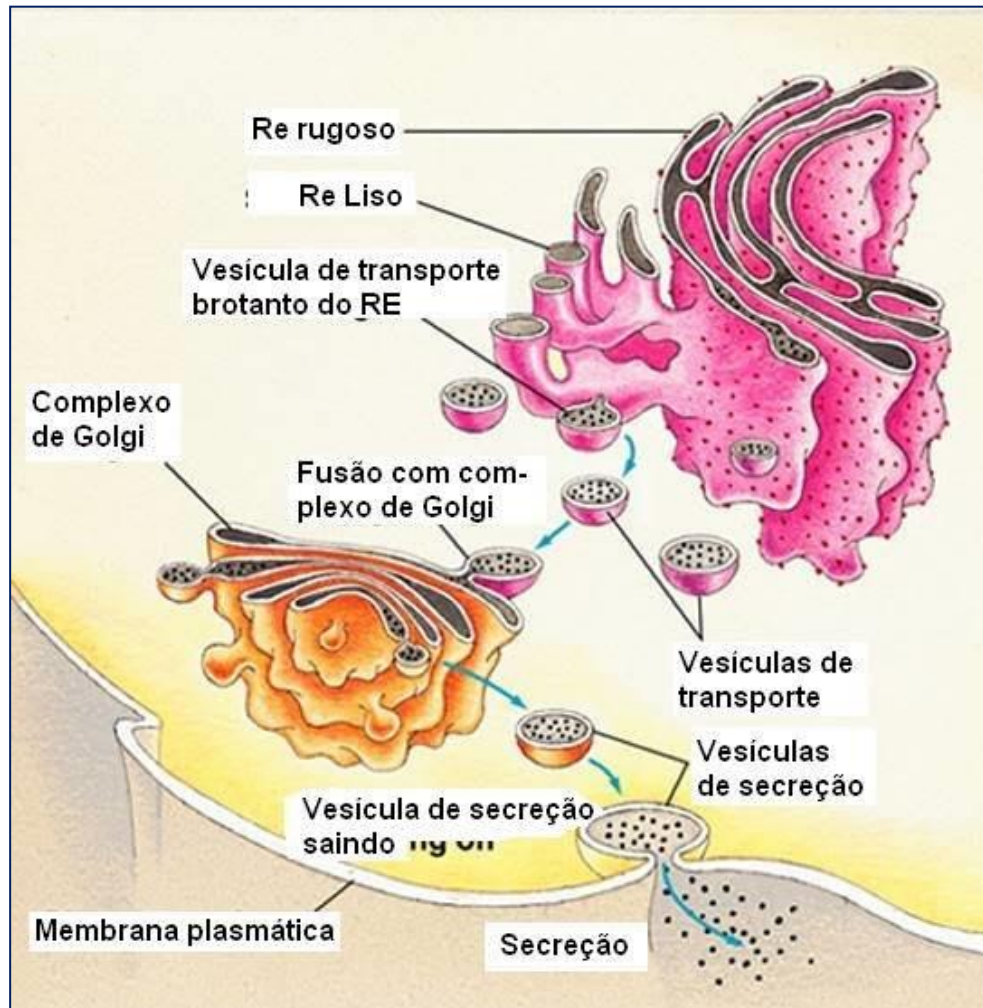
# Sistema endomembranar

A maior parte da célula é ocupada pelo sistema endomembranar:

- Membrana nuclear
- Reticulo endoplasmático,
- Complexo de golgi,

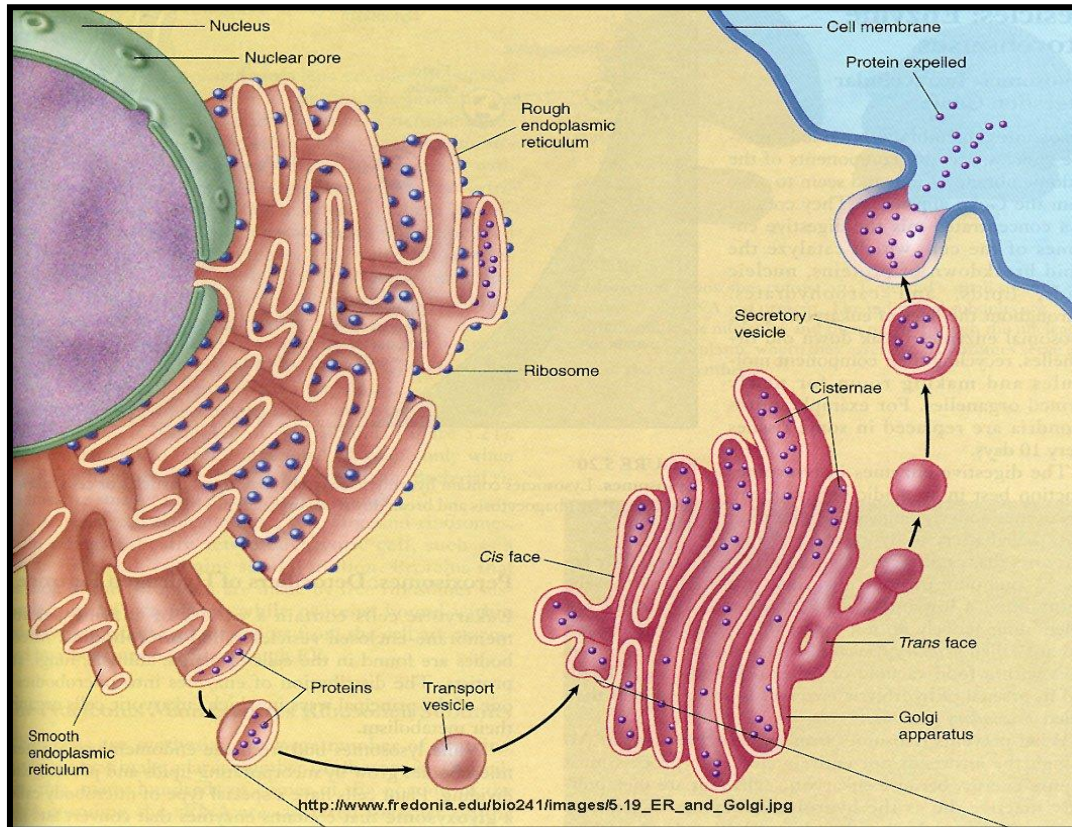
É possível observar ao ME vesículas que abandonam a membrana nuclear e se juntam ao reticulo endoplasmático e deste para o complexo de golgi.

# Relação entre RE e Complexo de Golgi



Proteínas sintetizadas nos ribossomos do RER passam para o REL e daí para o complexo de Golgi, através de vesículas de transporte, sugerindo continuidade entre estes dois sistemas.

# Relação entre RE e Complexo de Golgi



Vesículas contendo substâncias armazenadas destacam-se dos sáculos dos dictiossomas – vesículas de secreção - e as suas membranas fundem-se com a membrana plasmática, permitindo libertar o seu conteúdo para o exterior da célula.

# Lisossomas

## TIPOS:

**Lisossomas primário:** Recém formado apenas com enzimas no seu interior

**Lisossomas secundário ou vacúolo digestivo:** Lisossoma primário + partículas:

**Vacúolo heterofágico:** Lisossoma primário + partícula fagocitada

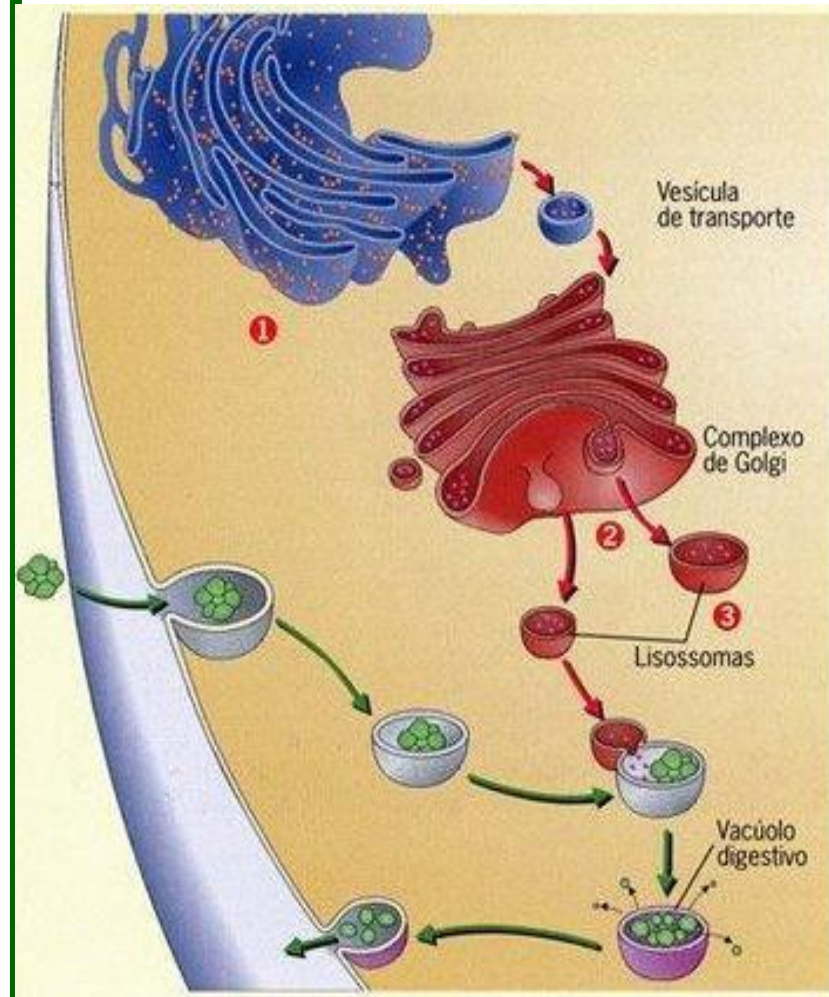
**Vacúolo autofágico:** Lisossoma primário+ estrutura própria célula especializadas na digestão intracelular.



# Lisossomas

## Heterofagia

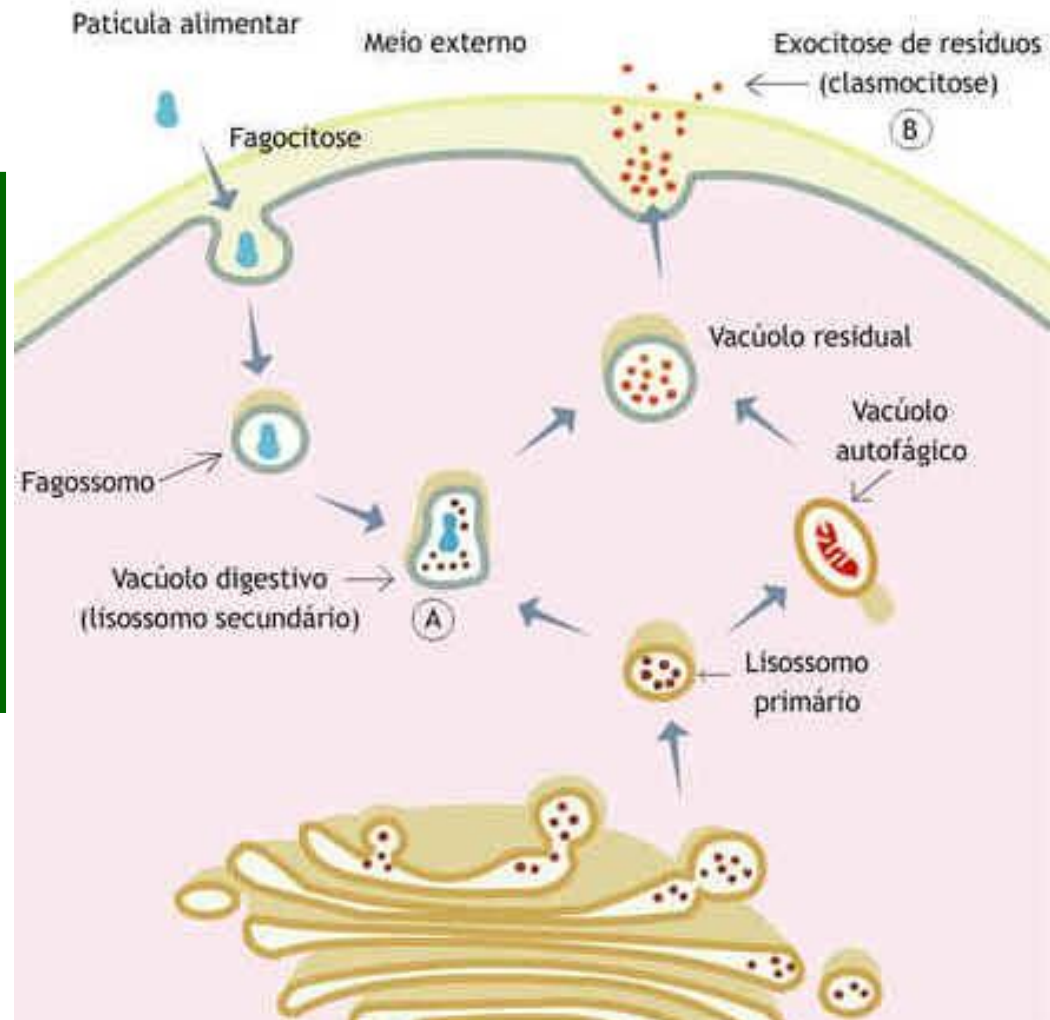
- O lisossoma funde-se com vesículas endocíticas formando o lisossoma secundário ou vacúolo digestivo.
- Ocorre a digestão das substâncias captadas por endocitose por ação das enzimas lisossômicas.
- À medida que a digestão intracelular vai ocorrendo, as pequenas moléculas atravessam a membrana do vacúolo digestivo, passando para o citoplasma.
- Essas moléculas serão utilizadas na produção de novas substâncias e no fornecimento de energia à célula.



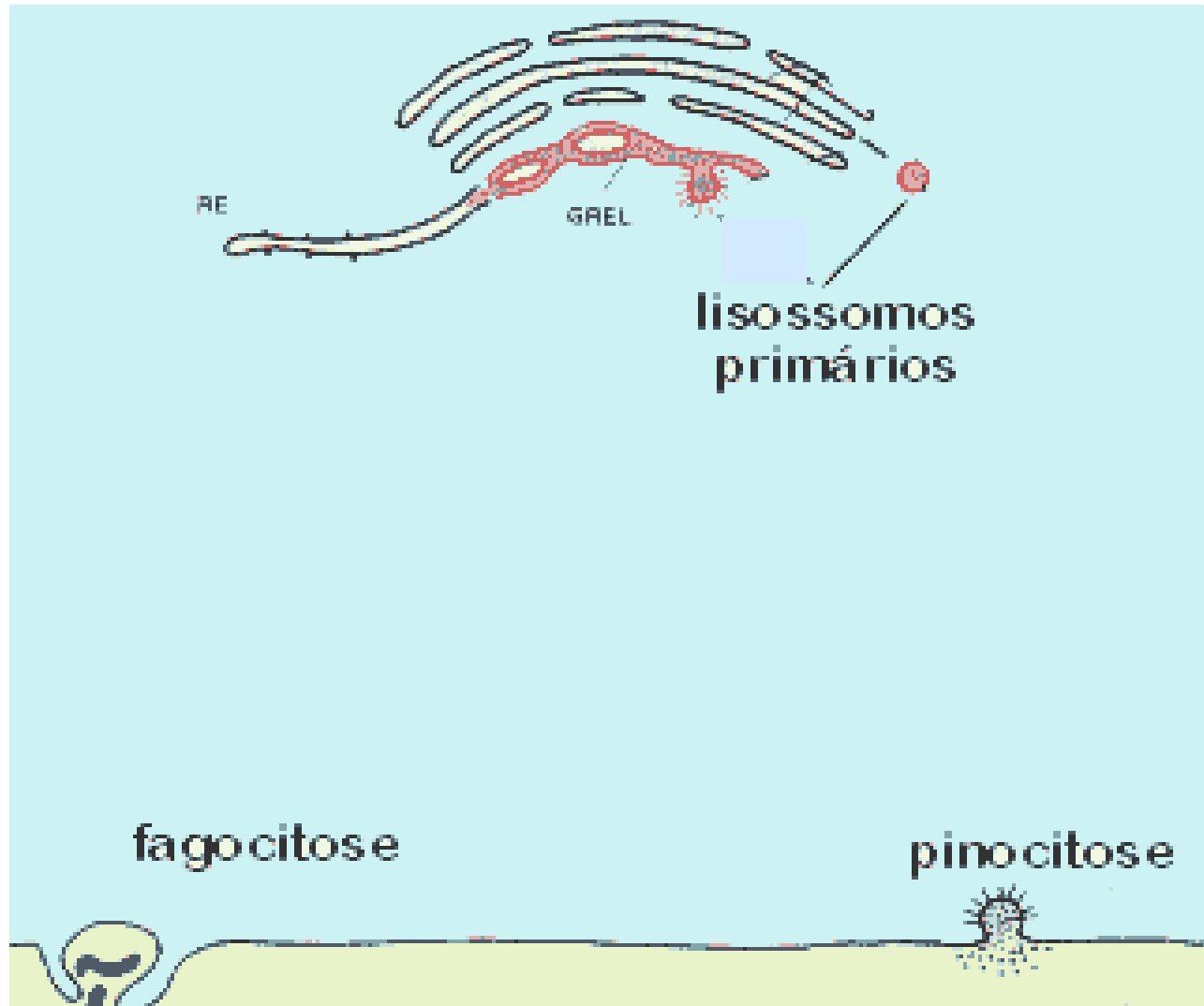
# Lisossomas

## Autofagia:

O lisossoma também digere partes da célula que o contém (por exemplo uma mitocôndria ou um retículo endoplasmático).



# Lisossomas



Partículas sólidas

Partículas líquidas