



Educação Física e Saúde

ACH0523 – Aspectos Metabólicos e Nutricionais da Atividade Física I

1º Semestre 2024

Docentes:

Prof. Dr. Felipe Santiago Chambergo Alcalde (fscha@usp.br)- <https://sites.usp.br/lbbp/>

Prof. Dr. Reury Frank Pereira Bacurau (reurybacurau@usp.br)

• **Período:** Quarta-feira (14h as 18h)

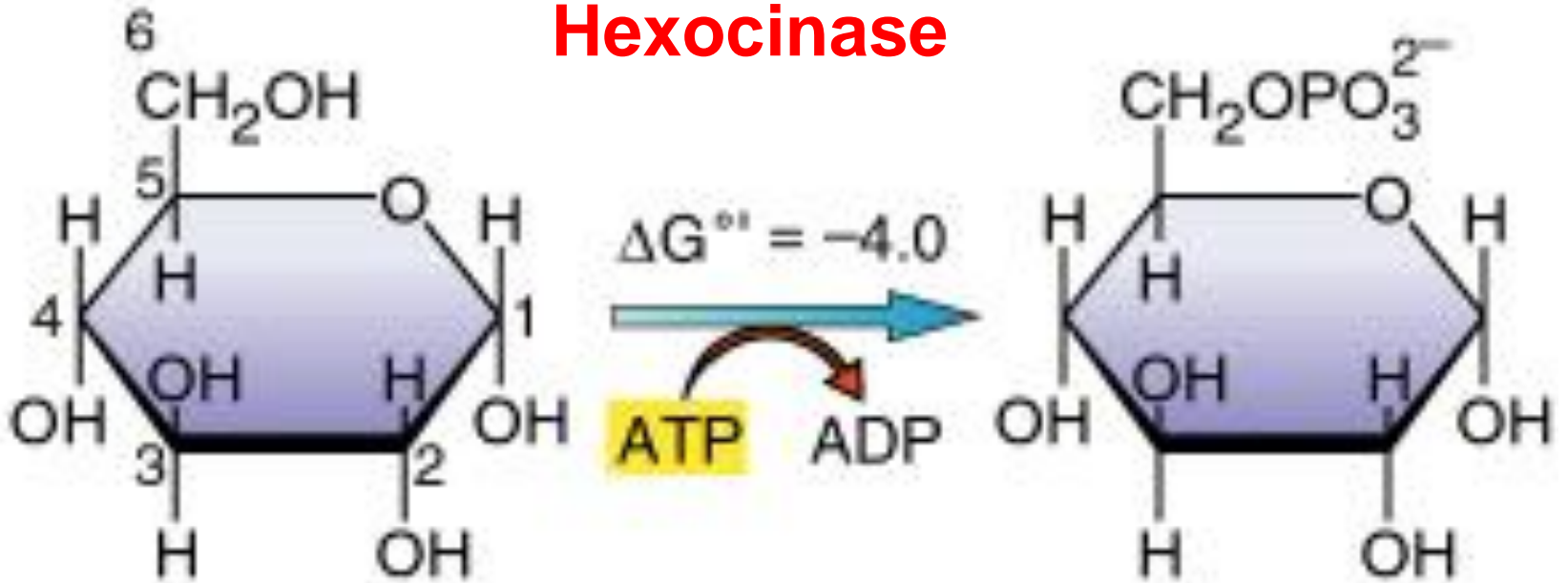
• **Local:** Sala 135, prédio I1.

USP – 2024

Fosforilação da molécula de Glicose

1

Hexocinase



Glicose

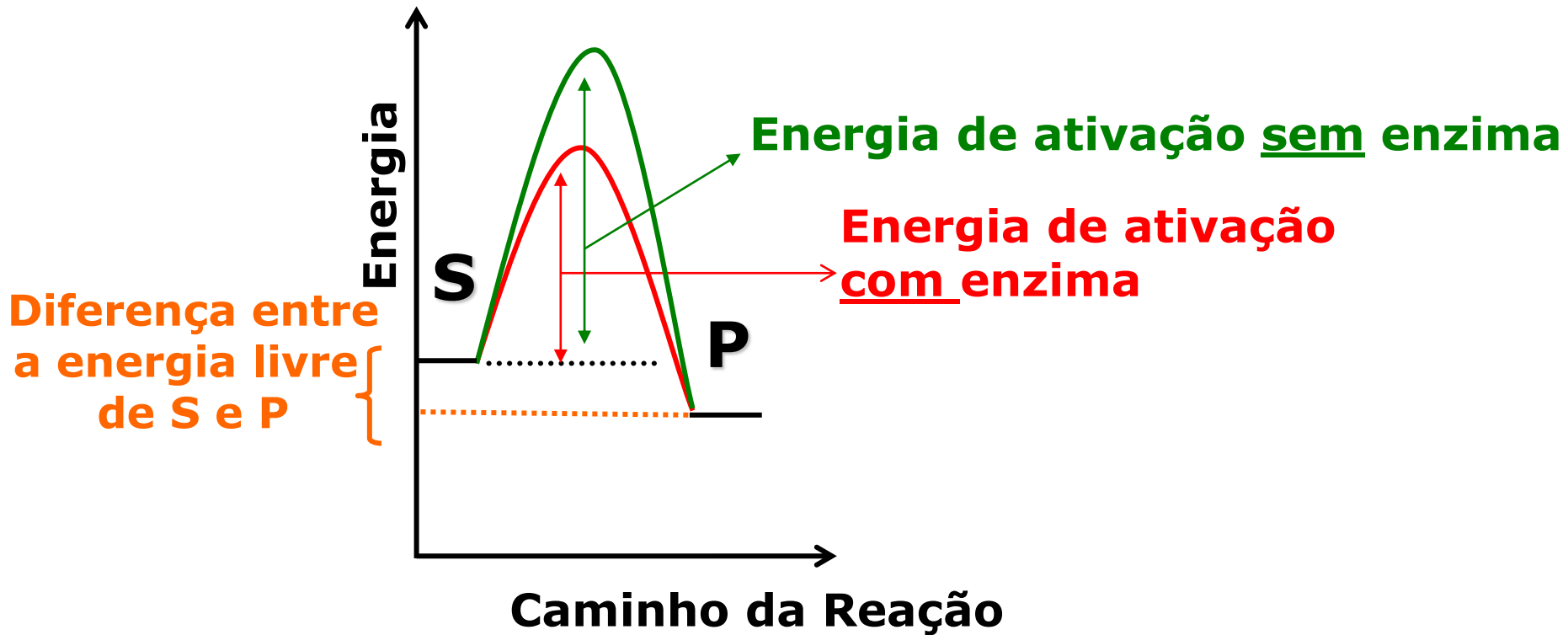
Glicose-6-fosfato

Enzimas

- 1) **São catalisadores biológicos...que aceleram a velocidade de uma reação química.....**
- 2) **...que continuam a funcionar mesmo quando isolados das células vivas.**
- 3) **Todas as enzimas são proteínas, com exceção de um pequeno grupo de moléculas de RNA catalítico: **RIBOZIMAS****
- 4) **Necessitam de sua estrutura primária, secundária, terciária e quaternária para a catálise**
- 5) **Além da cadeia lateral de seus aminoácidos (enzimas simples) algumas necessitam de outros grupos químicos (enzimas complexas) para a catálise: co-fatores e coenzimas,**

ENZIMAS – CATALISADORES

- × Não alteram o estado de equilíbrio
 - Abaixam a energia de ativação
 - São muito específicas



ENZIMAS – COFATOR

x Algumas enzimas contêm ou necessitam de elementos inorgânicos como cofatores

ENZIMA	COFATOR
PEROXIDASE	Fe ⁺² ou Fe ⁺³
CATALASE	
CITOCROMO OXIDASE	Cu ⁺²
ÁLCOOL DESIDROGENASE	Zn ⁺²
HEXOQUINASE	Mg ⁺²
UREASE	Ni ⁺²

ENZIMAS – COENZIMAS

- × **Maioria deriva de vitaminas hidrossolúveis**
- × **Classificam-se em:**
 - **transportadoras de hidrogênio**
 - **transportadoras de grupos químicos**

- × **Transportadoras de hidrogênio**

Coenzima	Abreviatura	Reação catalisada	Origem
Nicotinamida adenina dinucleotídio	NAD ⁺	Oxi-redução	Niacina ou Vitamina B ₃
Nicotinamida adenina dinucleotídio fosfato	NADP ⁺	Oxi-redução	Niacina ou Vitamina B ₃
Flavina adenina dinucleotídio	FAD	Oxi-redução	Riboflavina ou Vitamina B ₂

ENZIMAS – COENZIMAS

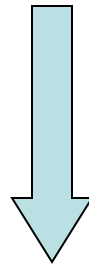
× Transportadoras de grupos químicos

Coenzima	Abrev.	Reação catalisada	Origem
Coenzima A	CoA-SH	Transferência de grupo acil	Pantotenato ou Vitamina B ₅
Biotina		Transferência de CO ₂	Biotina ou Vitamina H
Piridoxal fosfato	PyF	Transferência de grupo amino	Piridoxina ou Vitamina B ₆
Metilcobalamina		Transferência de unidades de carbono	Cobalamina ou Vitamina B ₁₂
Tetrahydrofolato	THF	Transferência de unidades de carbono	Ácido fólico
Tiamina pirofosfato	TPP	Transferência de grupo aldeído	Tiamina ou Vitamina B ₁

Apoenzima /Apoproteína (Enzima inativa)

+

Grupo prostético (Co-fator / Coenzima)



Holoenzima (Enzima ativa)

Interação Enzima - Substrato

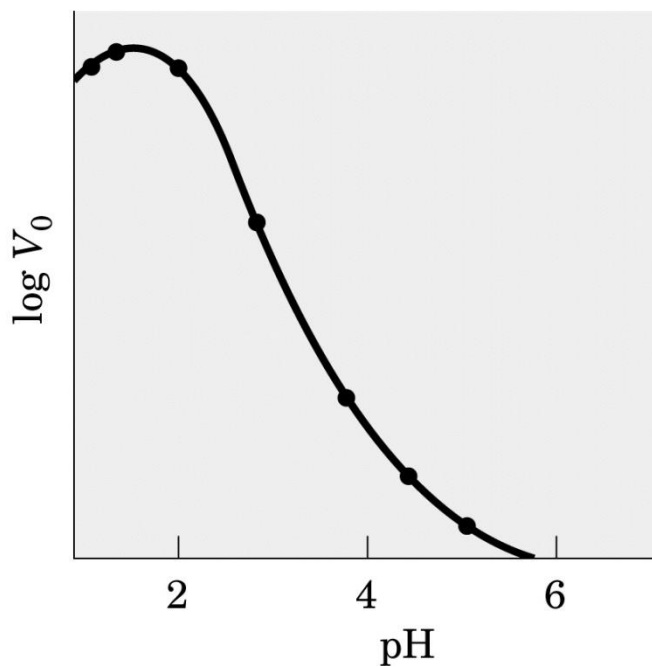
Proteína + sítio ativo = Enzima

**Encaixe induzido
(induced fit)**

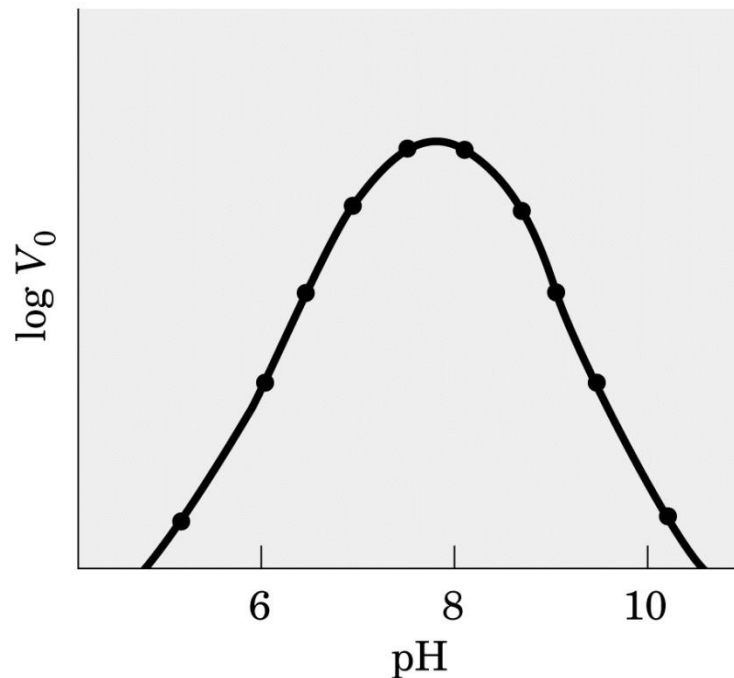


Courtesy of Thomas A. Steitz.

A atividade enzimática é afetada pelo pH



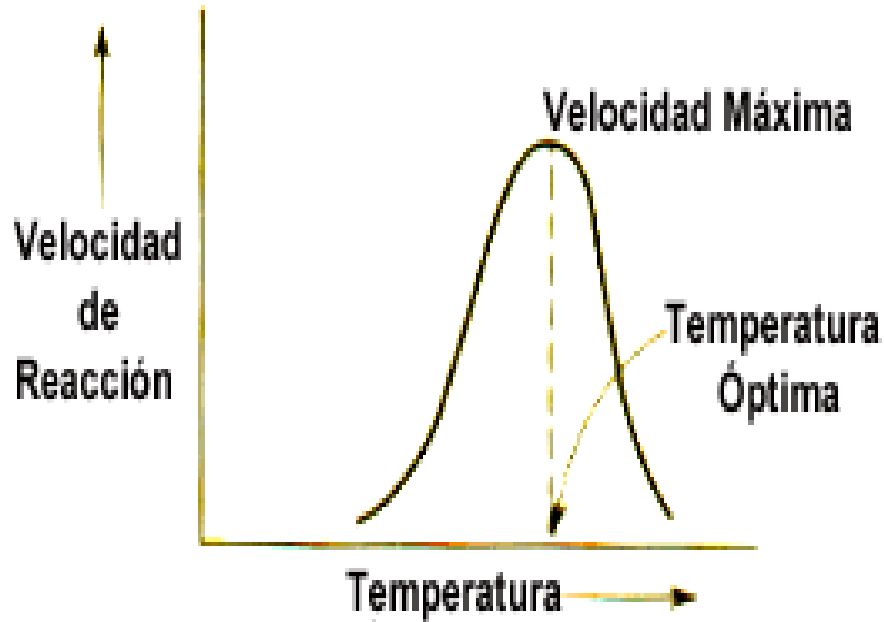
Pepsina



Glicose-6-fosfatase

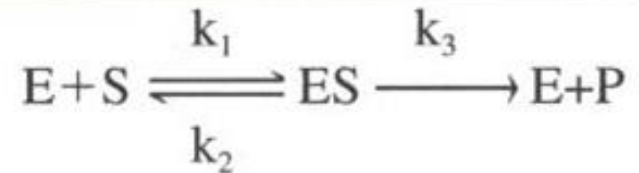
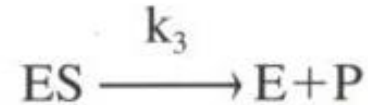
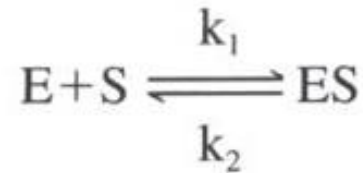
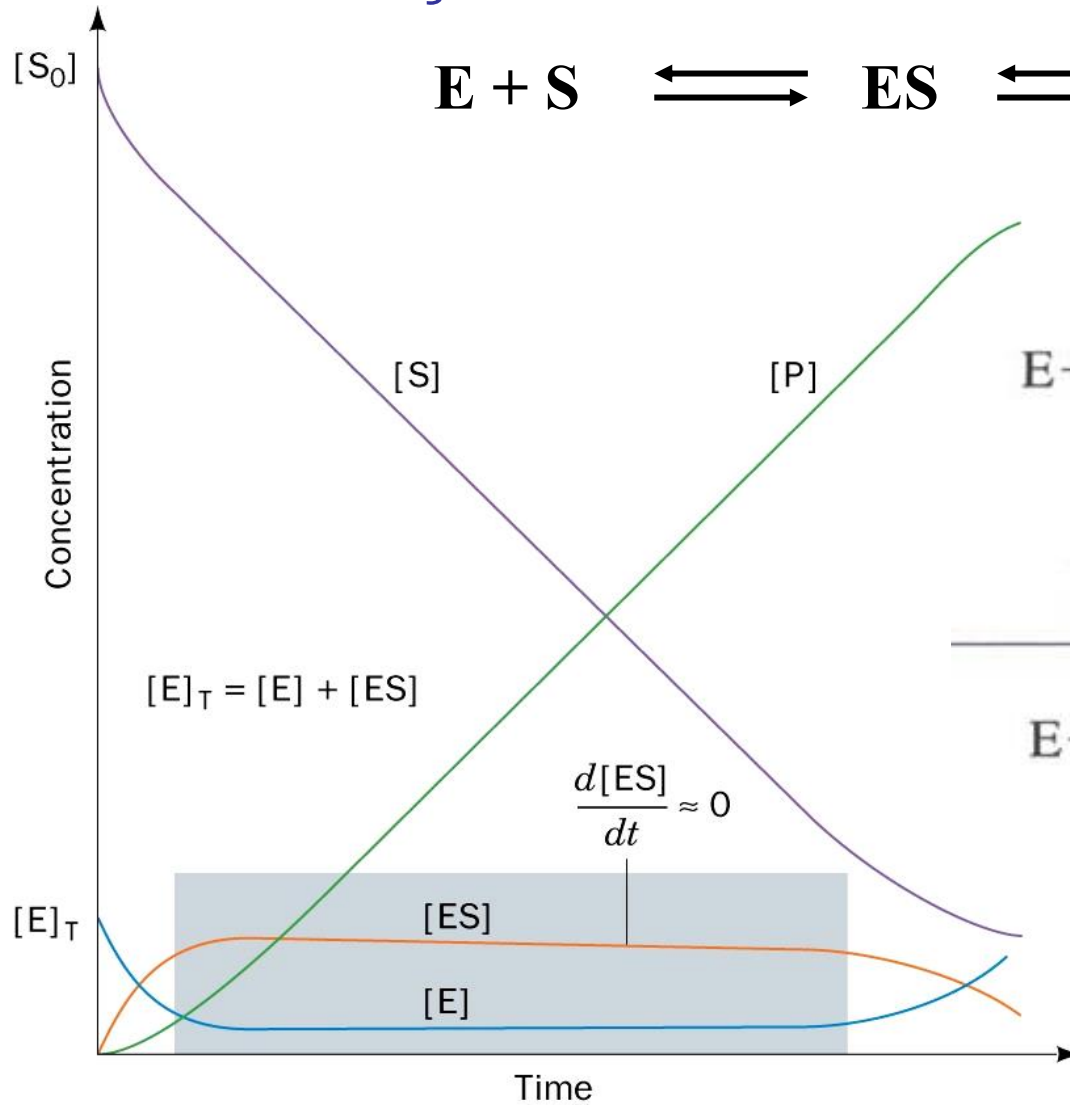
ENZIMA	pH ÓTIMO
Pepsina	1,5
Tripsina	7,7
Catalasa	7,6
Arginasa	9,7
Fumarasa	7,8

A atividade enzimática é afetada pela temperatura



ENZIMA	TEMPERATURA ÓTIMA (°C)
Pepsina	31,6
Tripsina	25,5
Urease	20,8

Variação das concentrações dos componentes da reação enzimática em função do tempo





Educação Física e Saúde

ACH0523 – Aspectos Metabólicos e Nutricionais da Atividade Física I

1º Semestre 2024

Docentes:

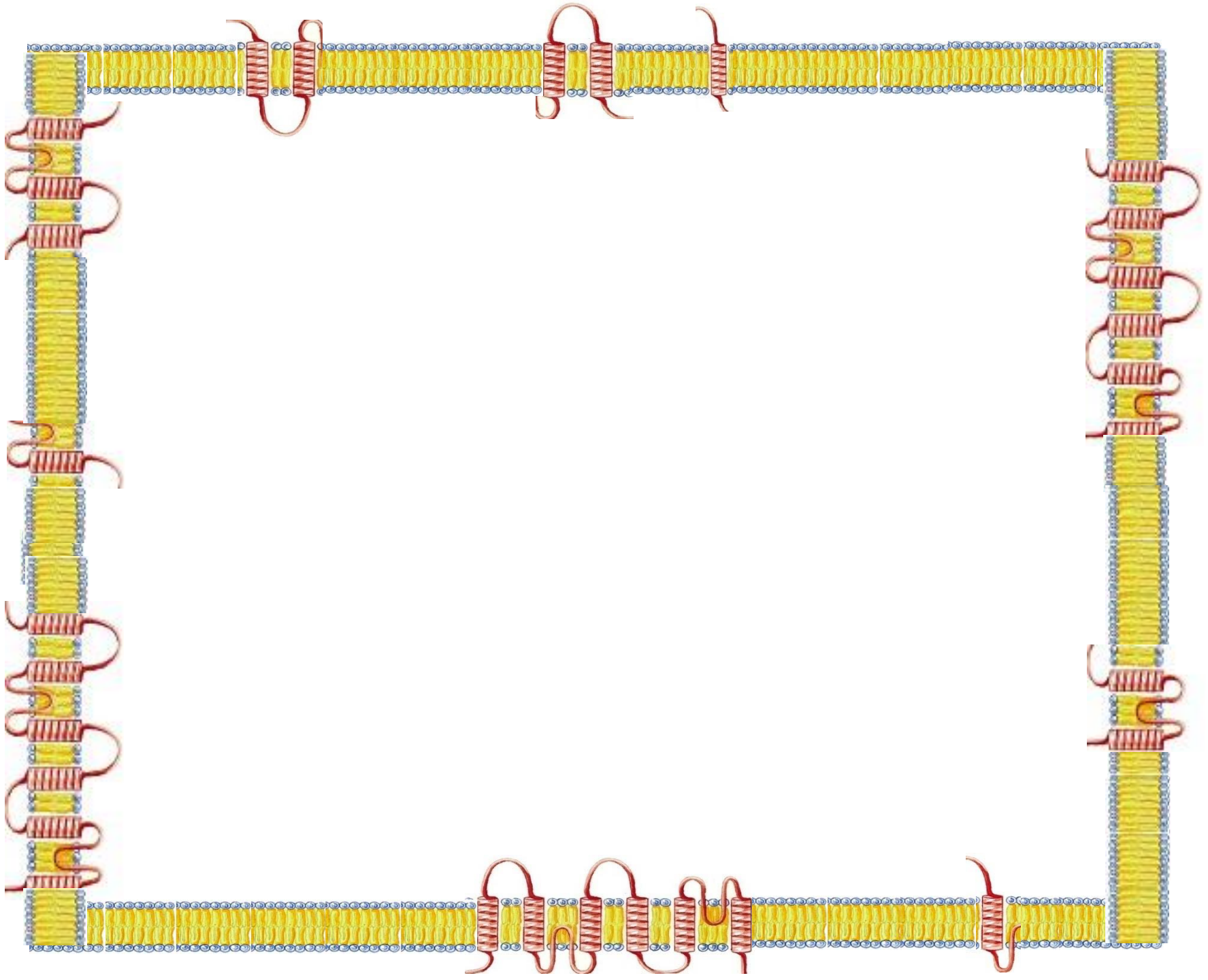
Prof. Dr. Felipe Santiago Chambergo Alcalde (fscha@usp.br)- <https://sites.usp.br/lbbp/>

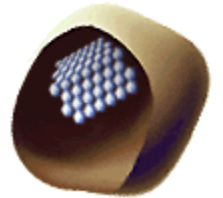
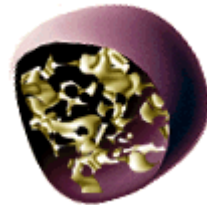
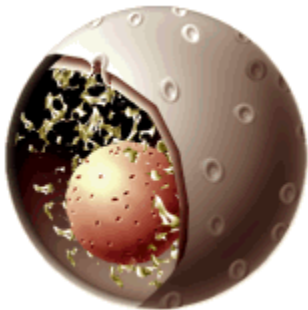
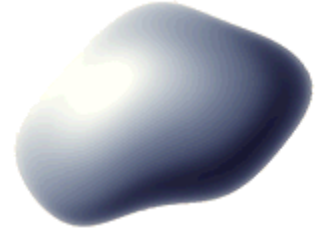
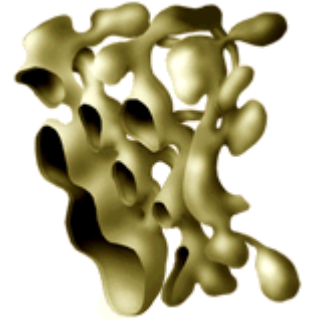
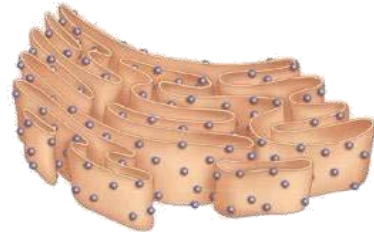
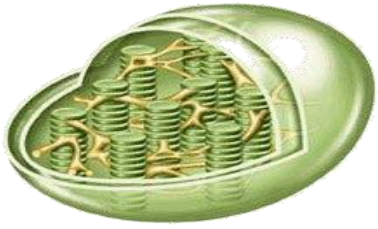
Prof. Dr. Reury Frank Pereira Bacurau (reurybacurau@usp.br)

•**Período:** Quarta-feira (14h as 18h)

•**Local:** Sala 135, prédio I1.

USP – 2024





Célula

composta de

Citoplasma

Núcleo

Membrana celular

Citosol

Organelas

incluem

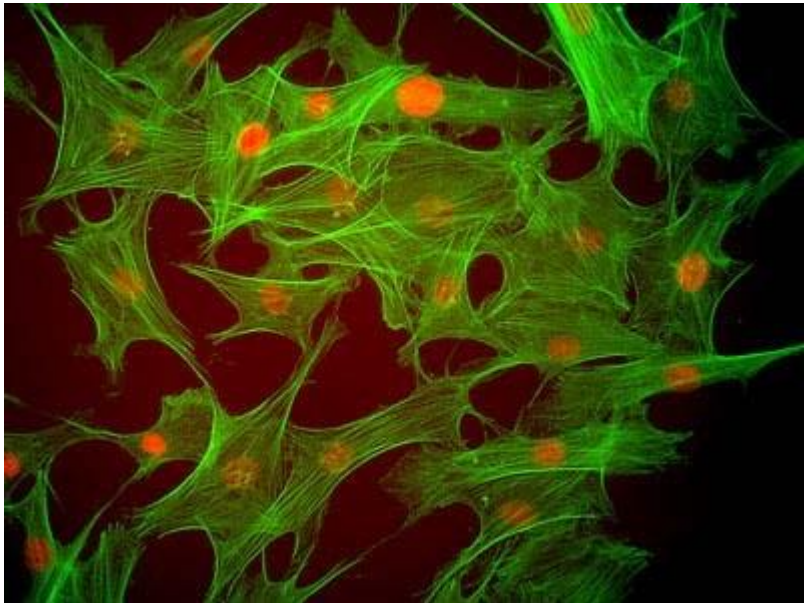
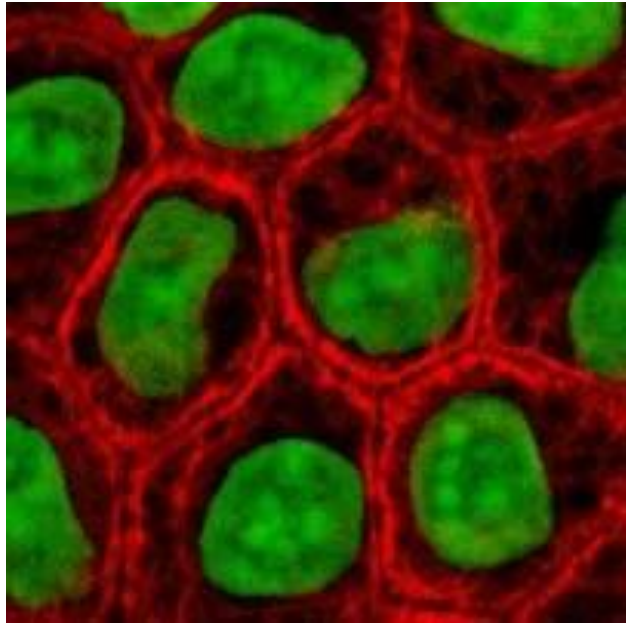
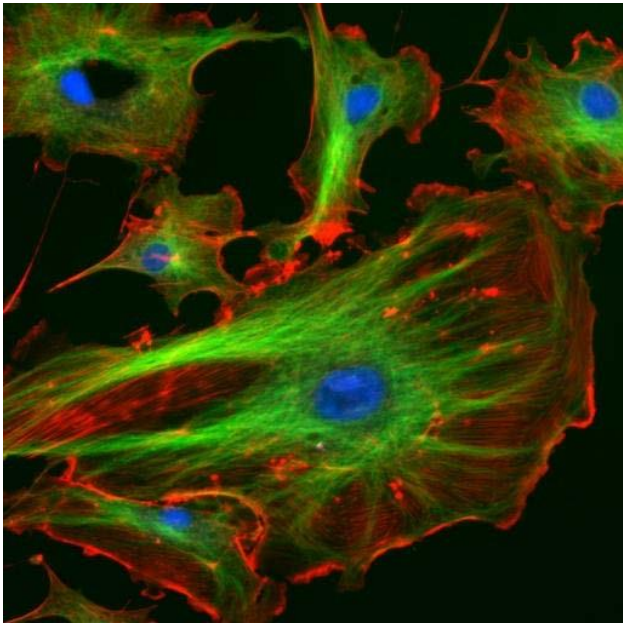
Nonmembranous organelles

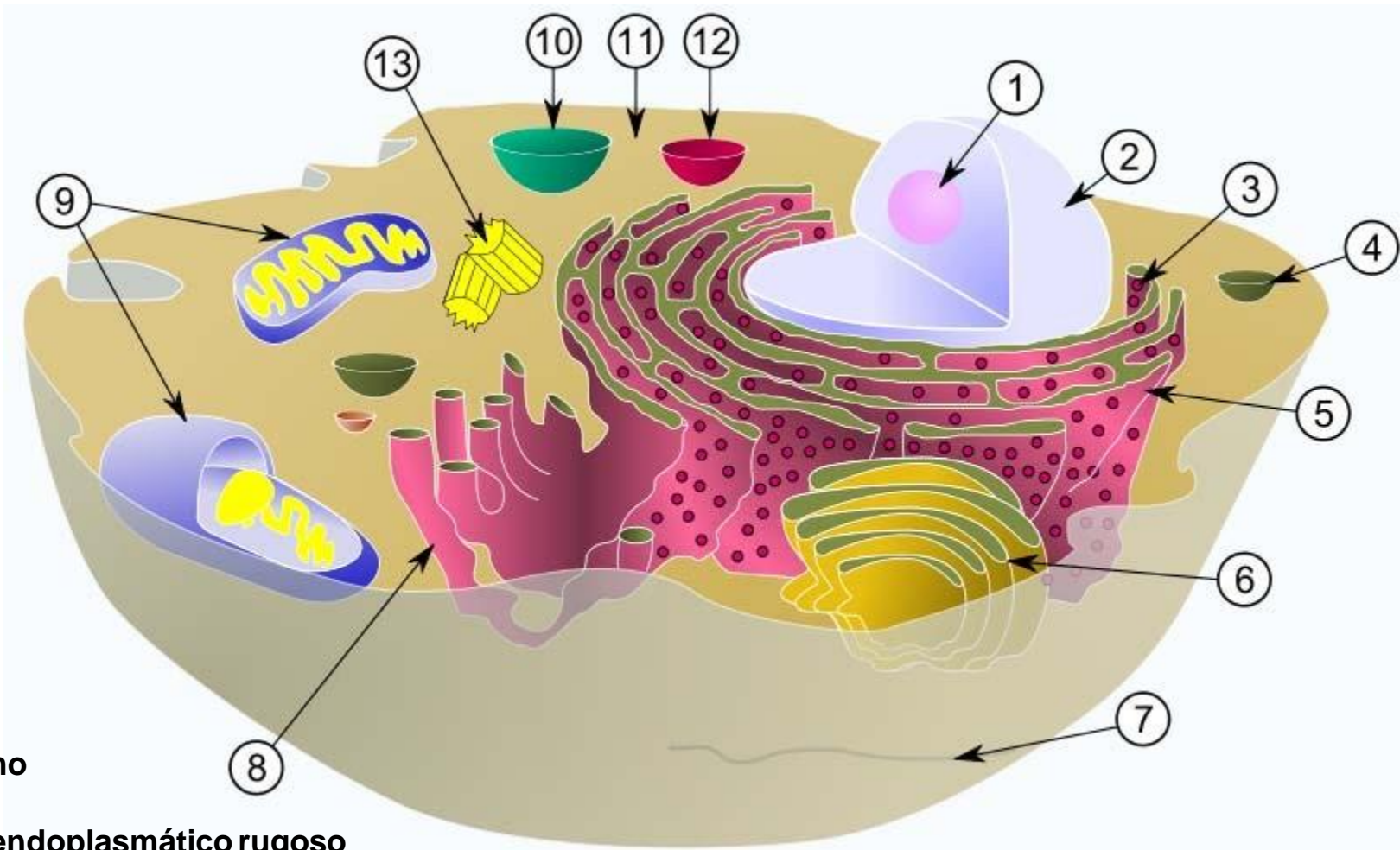
Citoesqueleto
Centríolos
Centrossomos
Cílios
Flagelos
Ribossomos

Membranous organelles

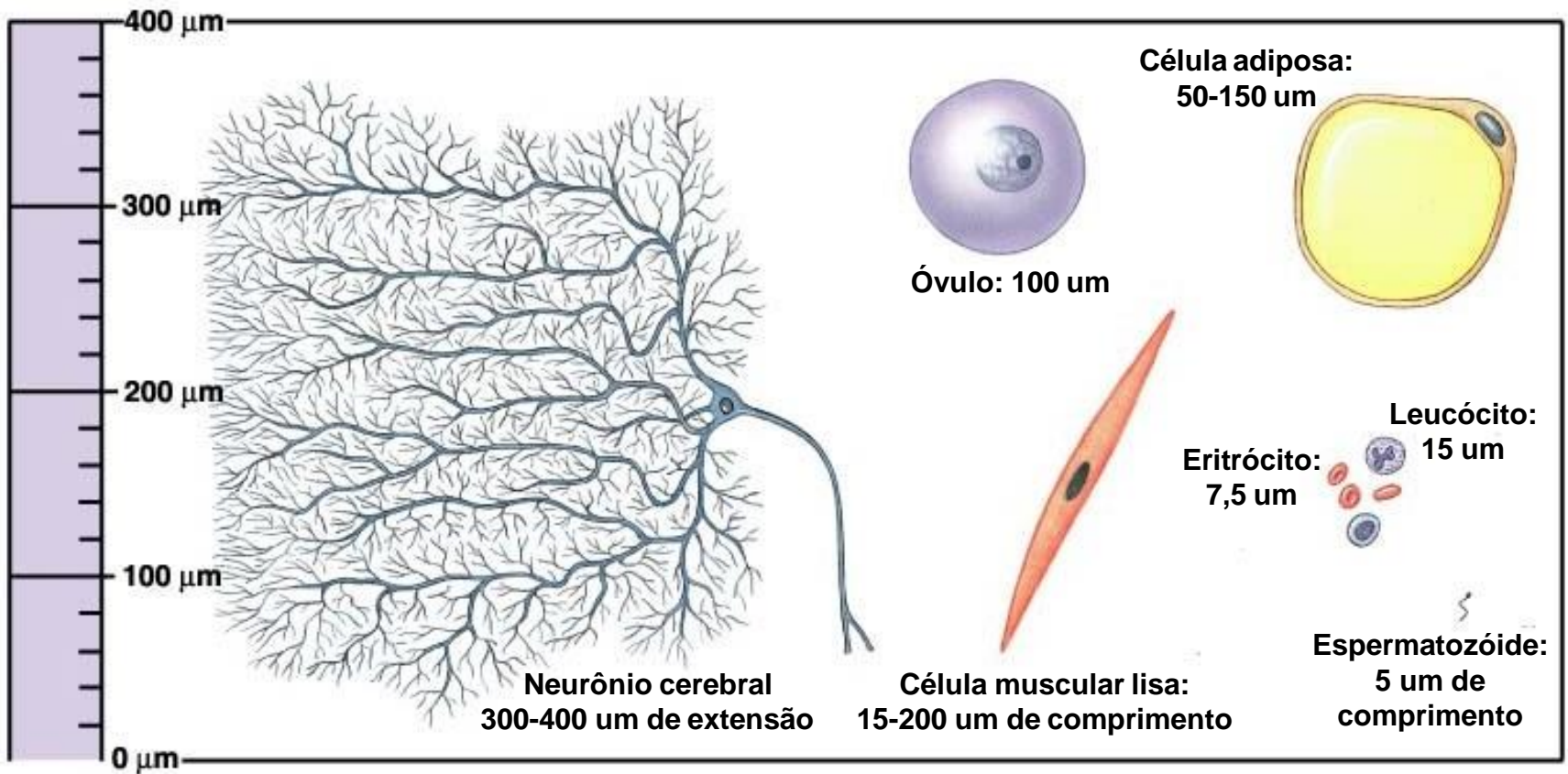
Mitocôndria
Retículo endoplásmico
Aparelho de Golgi
Lisossomos
Peroxisomos

Fluido extracelular

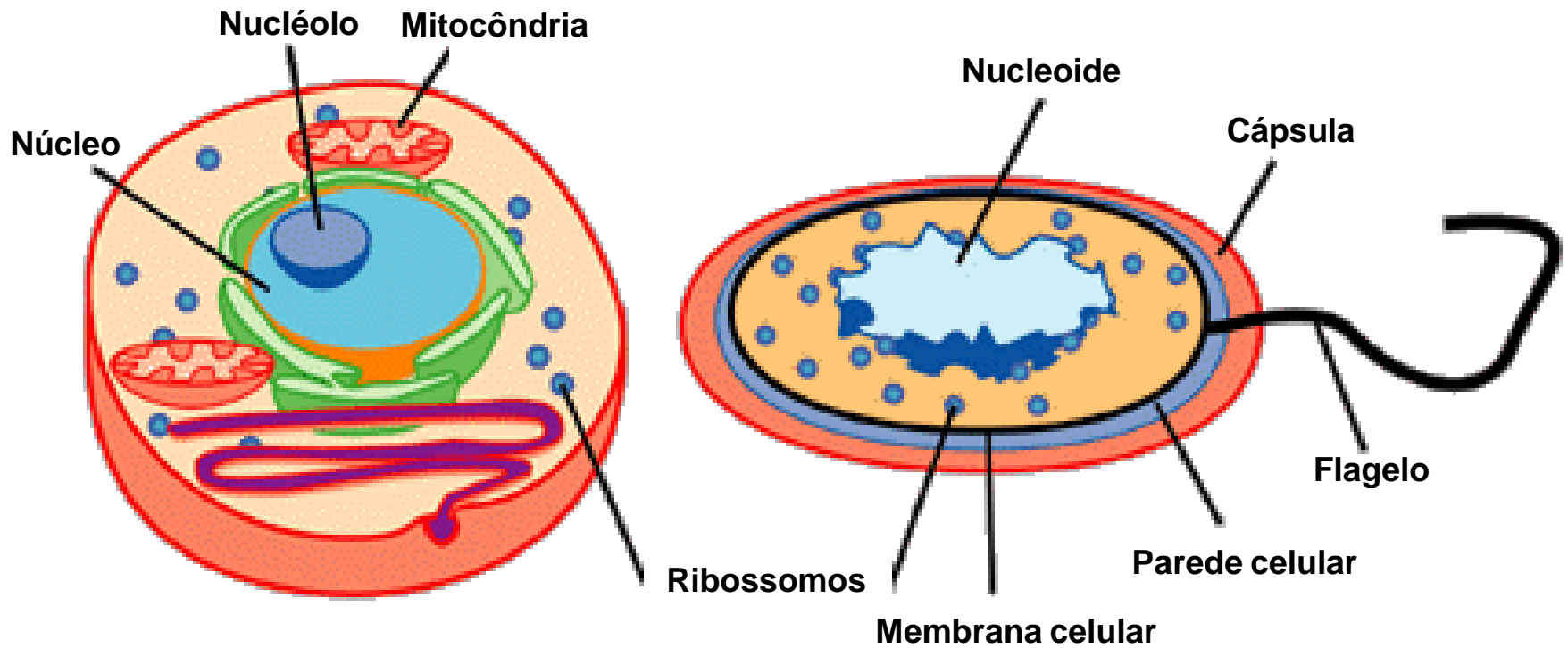




- 1-Nucléolo
- 2-Núcleo
- 3-Ribossomo
- 4-Vesícula
- 5-Retículo endoplasmático rugoso
- 6-Aparelho de Golgi
- 7 Citoesqueleto
- 8Retículo endoplasmático liso
- 9-Mitocôndria
- 10 Vacúolo
- 11Citoplasma
- 12-Lisossomo
- 13-Centríolo



Células procarióticas e eucarióticas



Tarefa 4

- Diferenças e semelhanças entre célula procariótica e eucariótica, entre célula animal e vegetal**

Célula e Transporte através da Membrana

Meio Externo

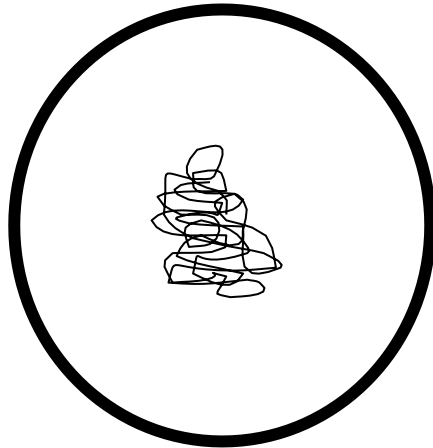
- Gases
- Nutrientes
- Água
- Íons

Substancias nocivas

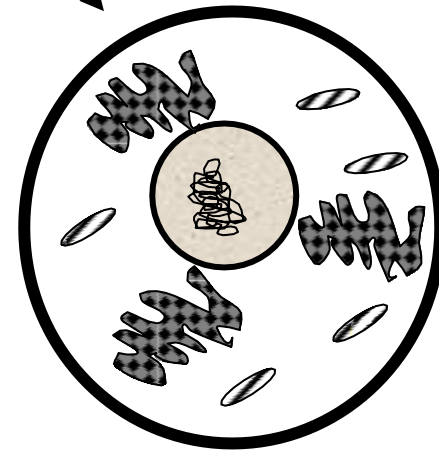
Meio Interno

Metabolismo

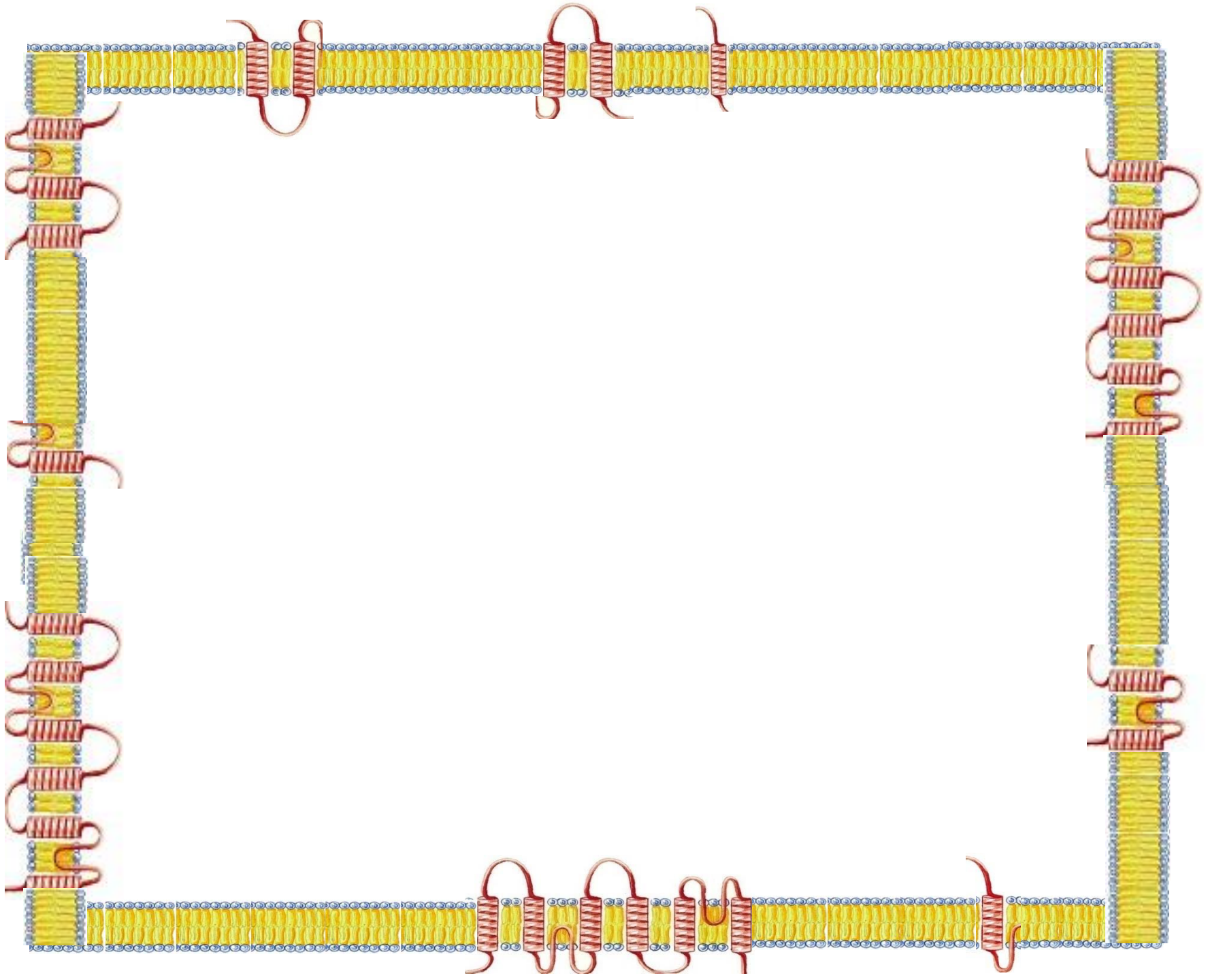
- Metabólitos
- Substancias de excreção



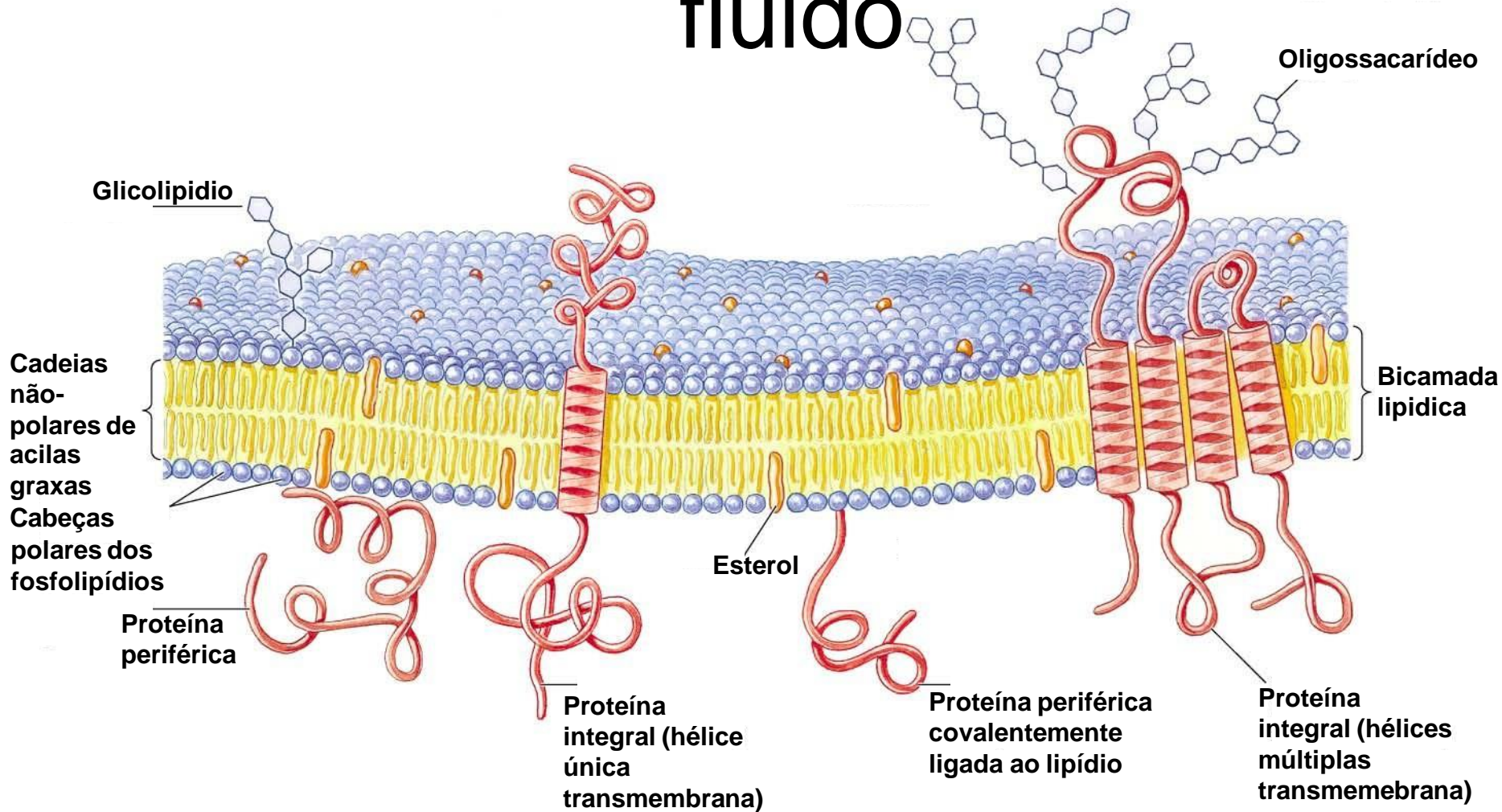
Célula procariótica



Célula eucariótica



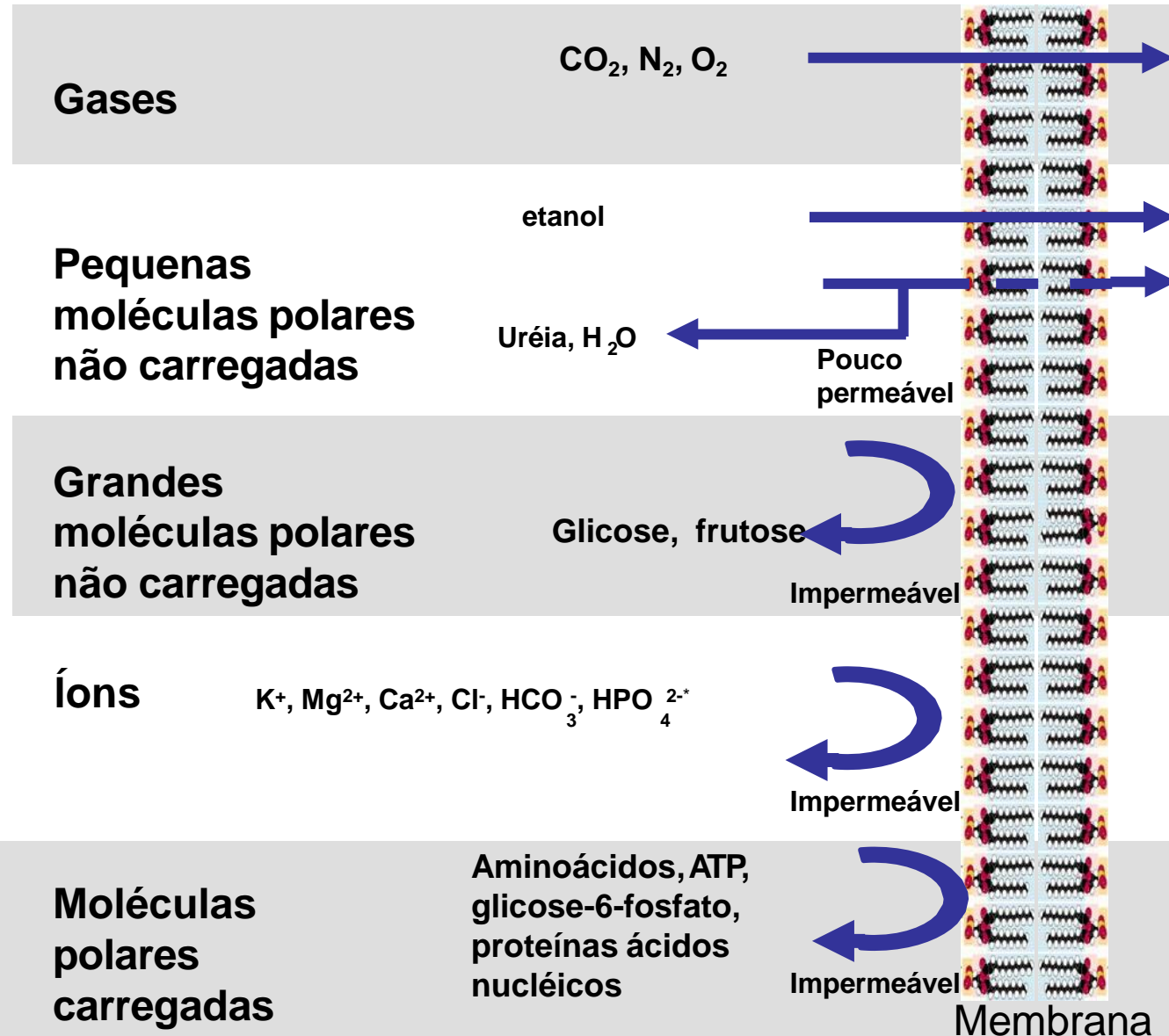
Modelo do mosaico fluido



Caráter fluido da bicamada e a habilidade de proteínas integrais e lipídeos, de difundir no plano da membrana.

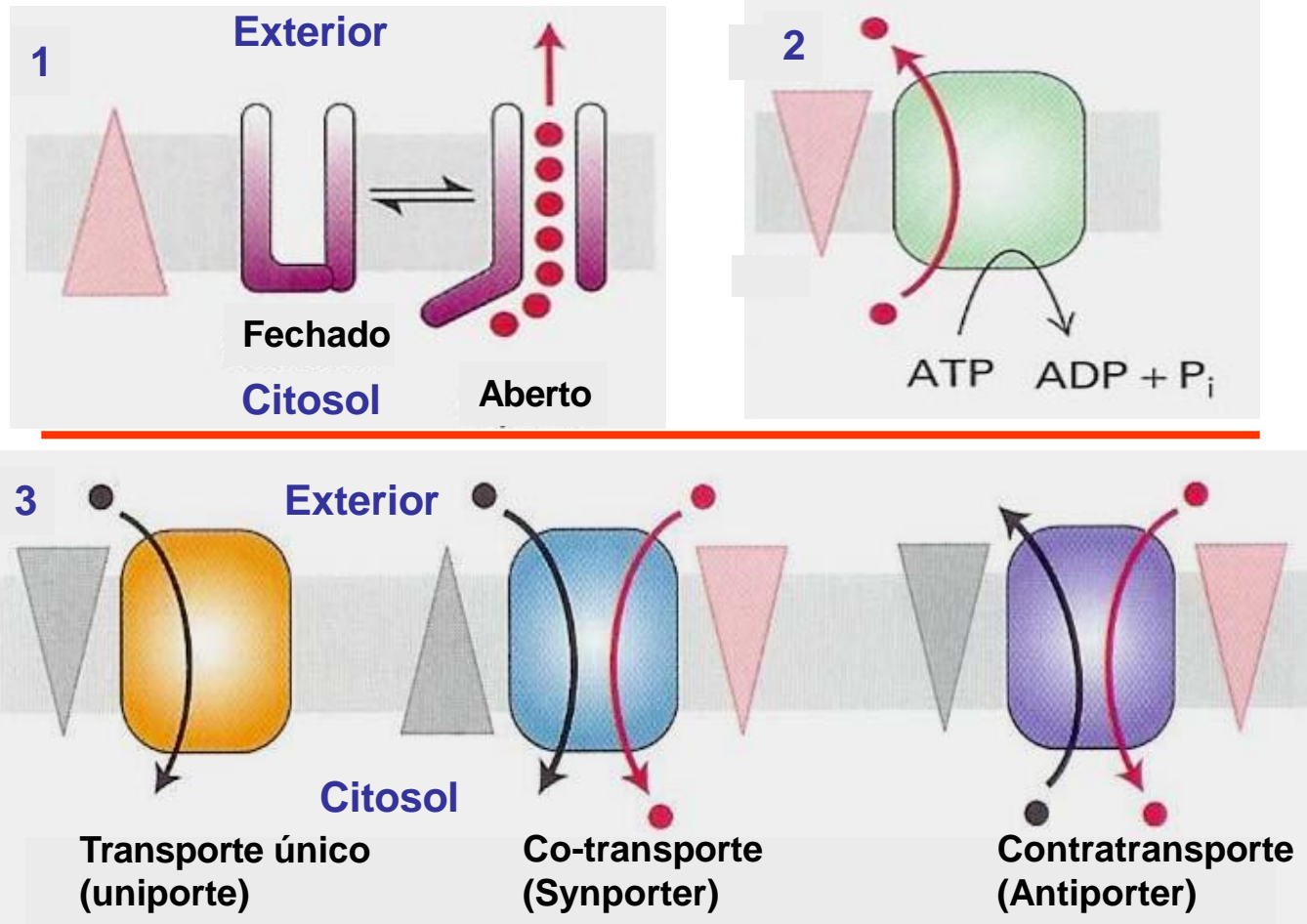
Transporte através de uma bicamada lipídica

E
X
T
R
A
C
E
L
U
L
A
R



I
N
T
R
A
C
E
L
U
L
A
R

Proteínas Transportadoras de membrana

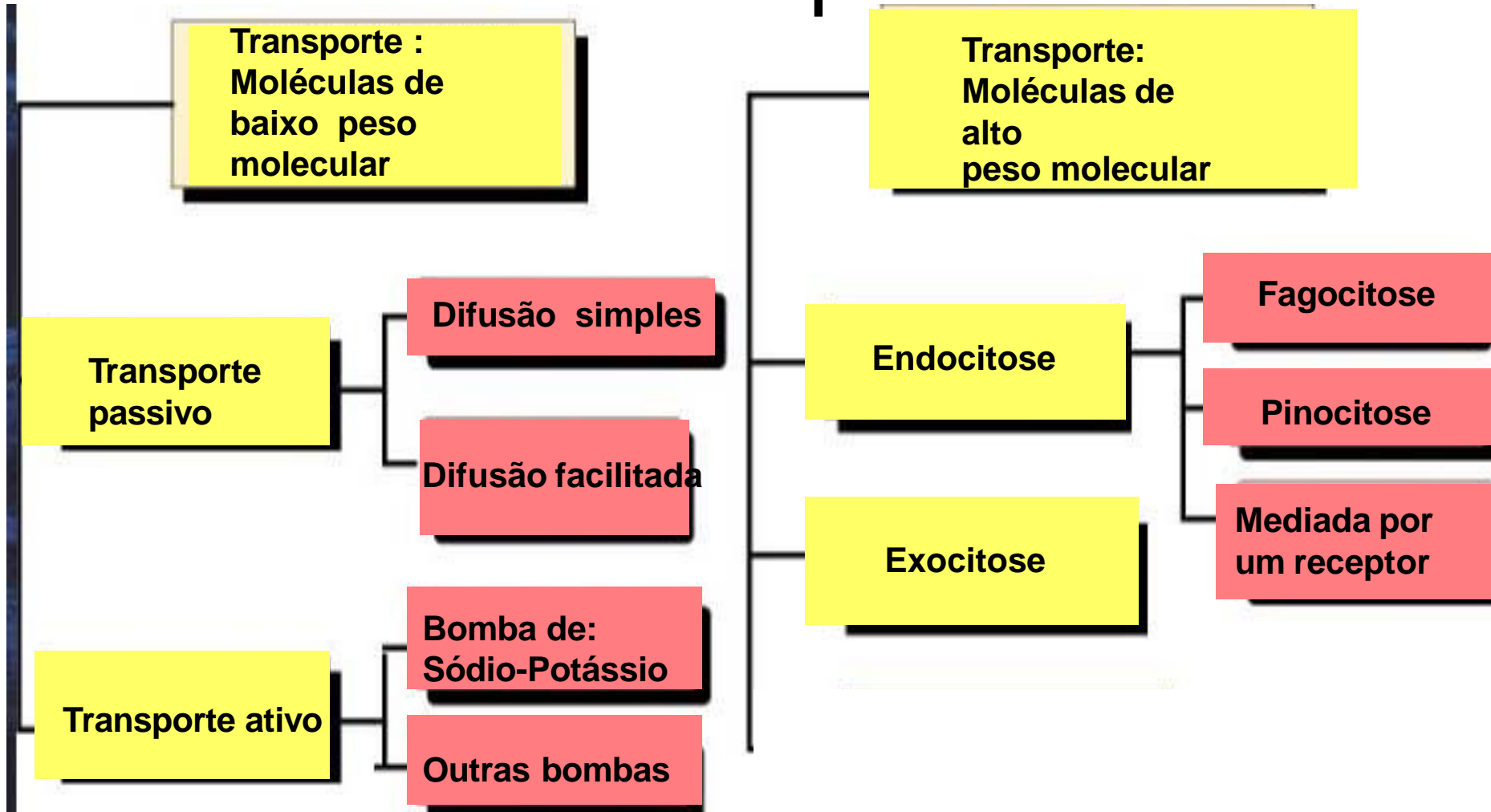


1- Canais de íons ou água ($10^7 - 10^8$ íons/s).

2- Bombas dependentes de ATP (ATPases, $10^0 - 10^3$ íons/s).

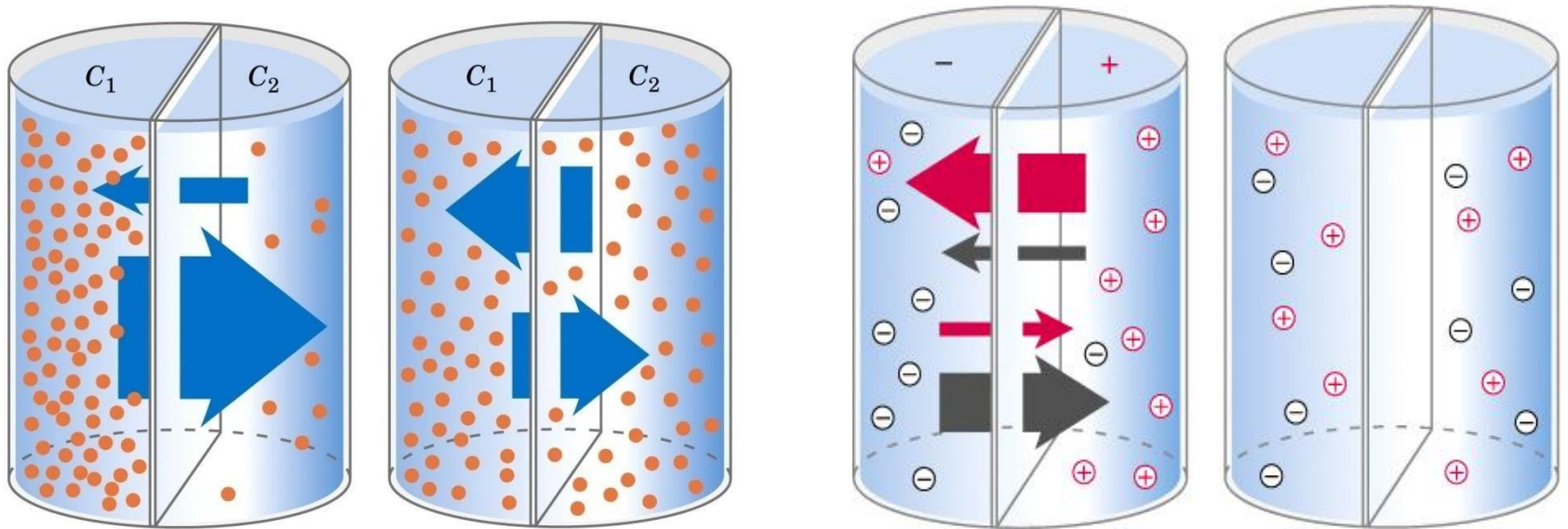
3- Transportadores ($10^2 - 10^4$ moléculas/s).

Mecanismos de transporte



A. Transporte passivo

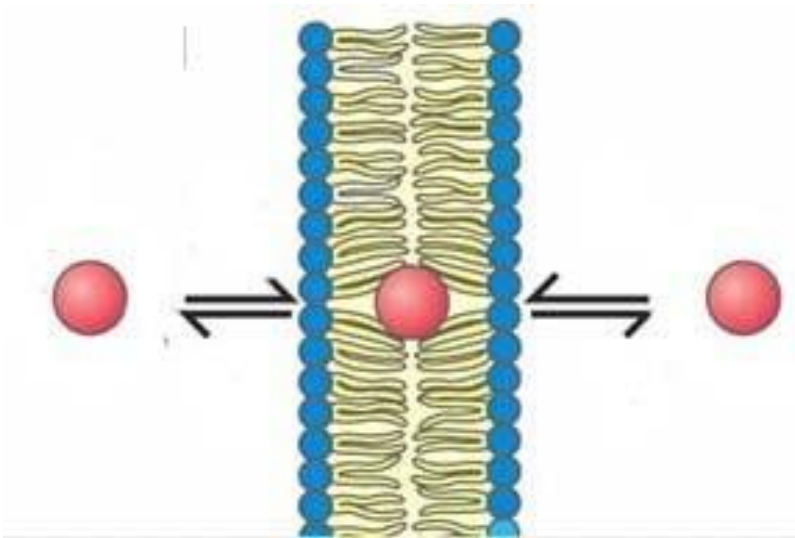
1. Simples ou difusão



Alta concentração \longrightarrow **baixa concentração**

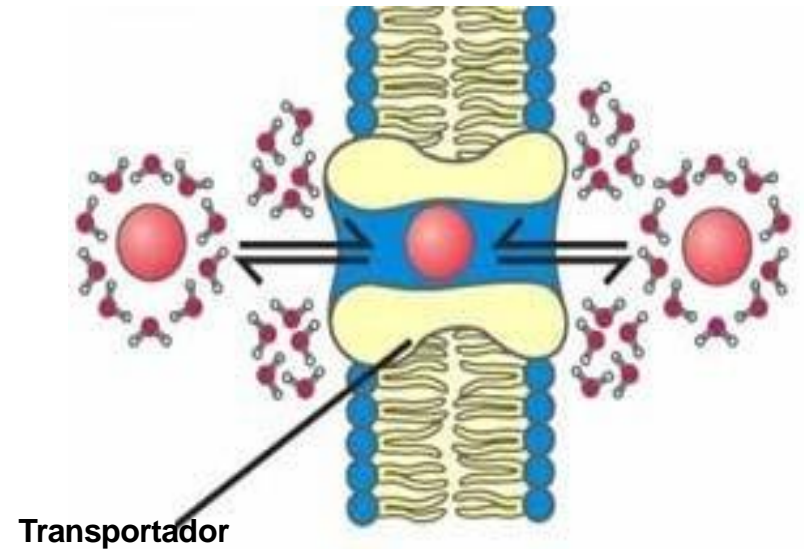
Gases (CO_2 , O_2), Uréia, etanol e moléculas hidrofóbicas

Através de espaços intermoleculares da membrana



Gases, pequenas moléculas hidrofóbicas ou polares não carregadas

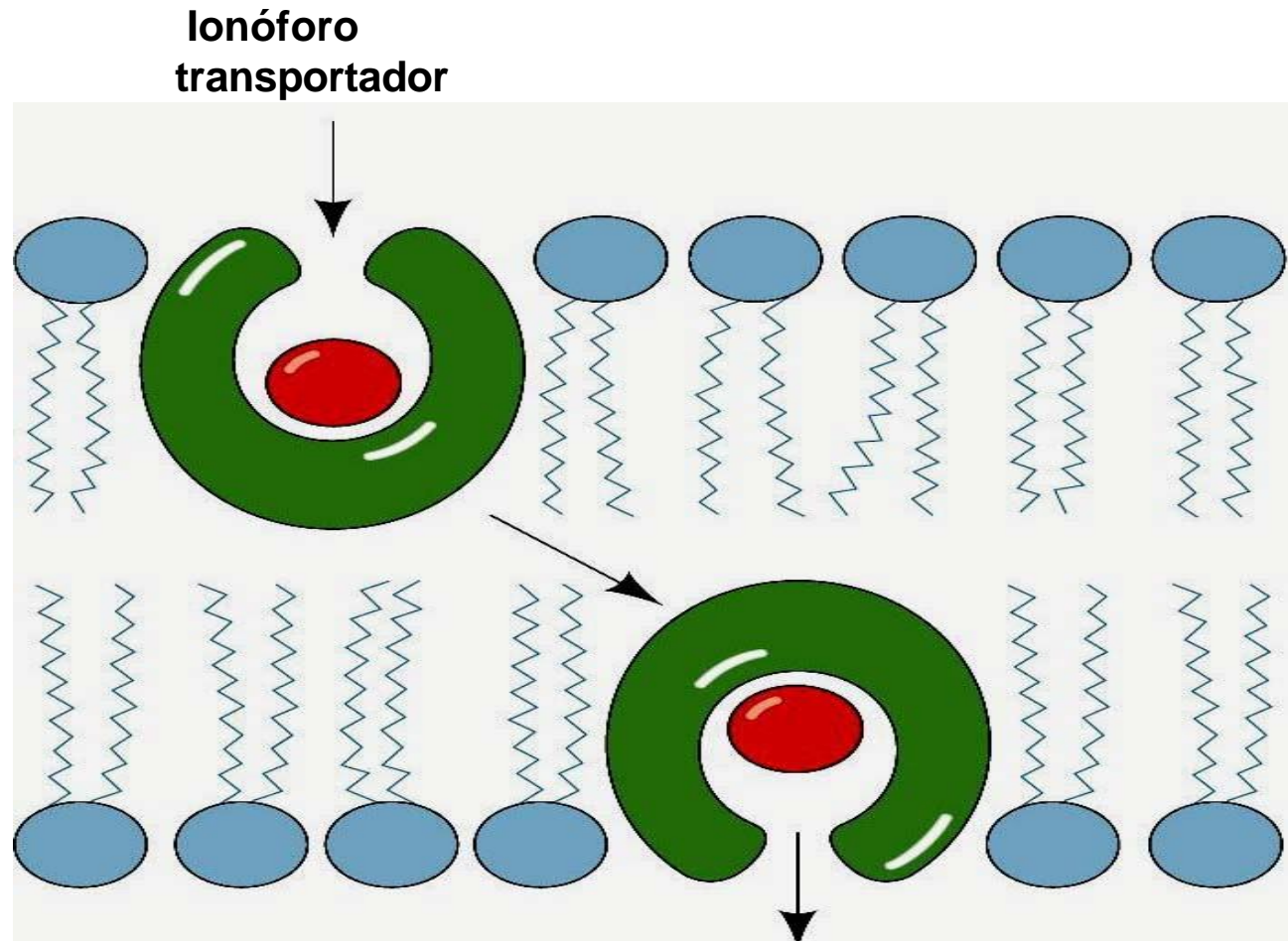
Interação com uma proteína carreadora



Íons e grandes moléculas polares

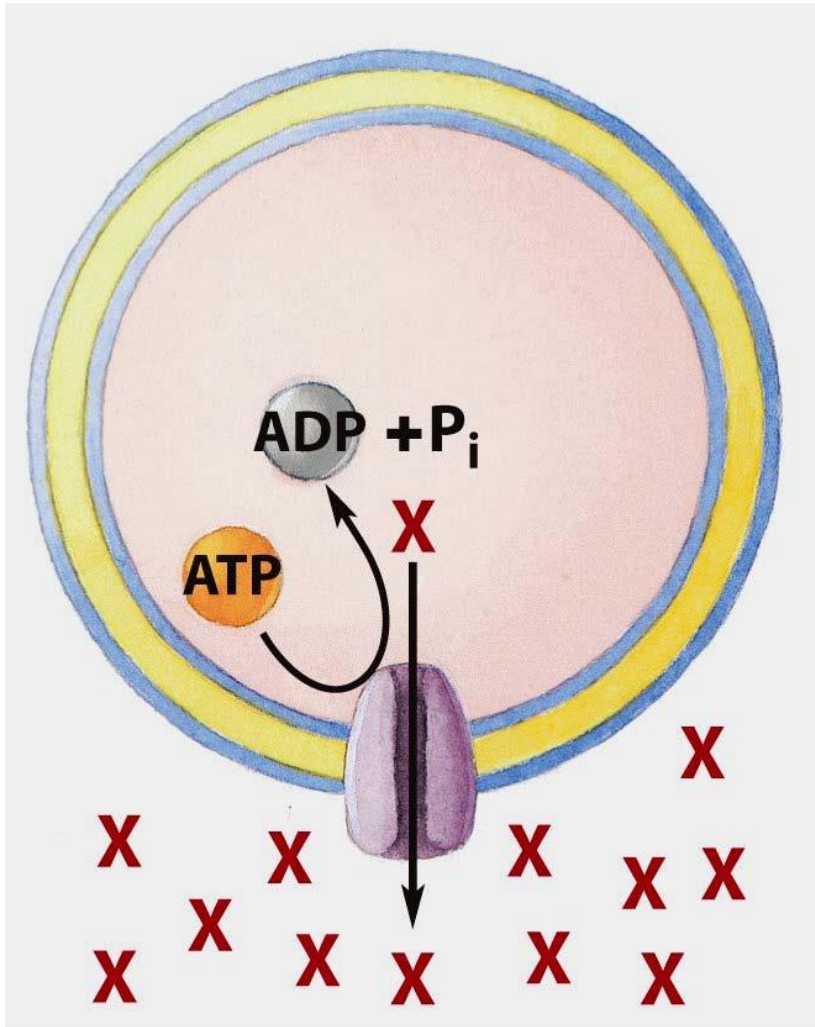
2. Difusão facilitada

Transporte de íons

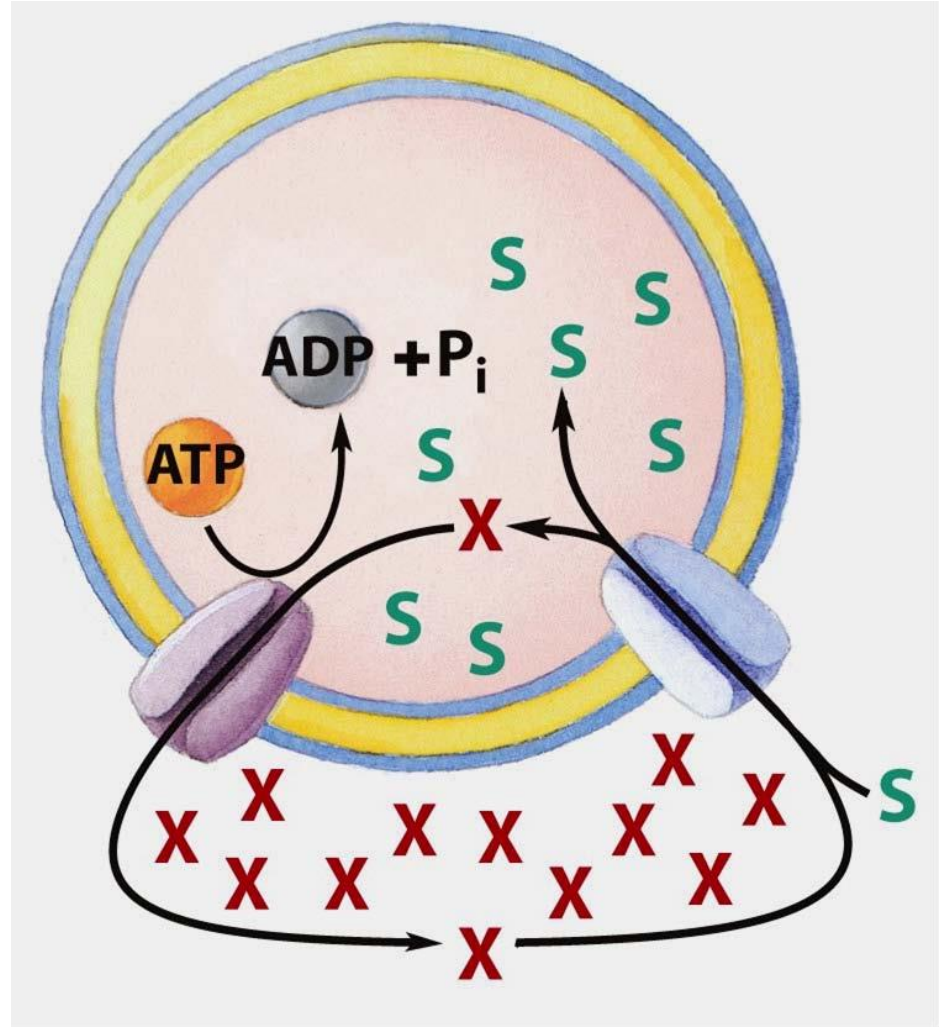


Valinomicina: K^+ 10^4

B. Transporte ativo



1. Transporte ativo primário
Impelido por ATP

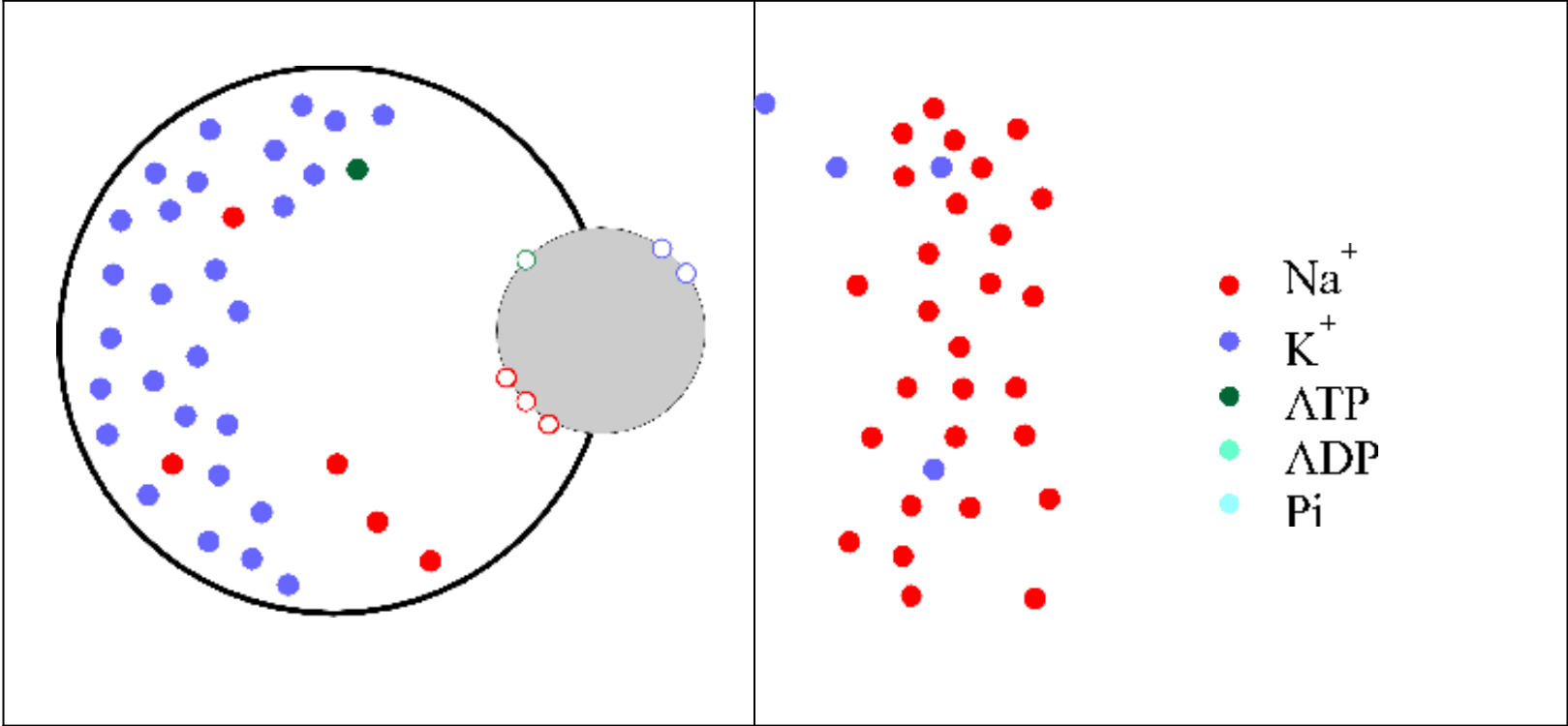


2. Transporte ativo secundário
Impelido por gradiente eletroquímico

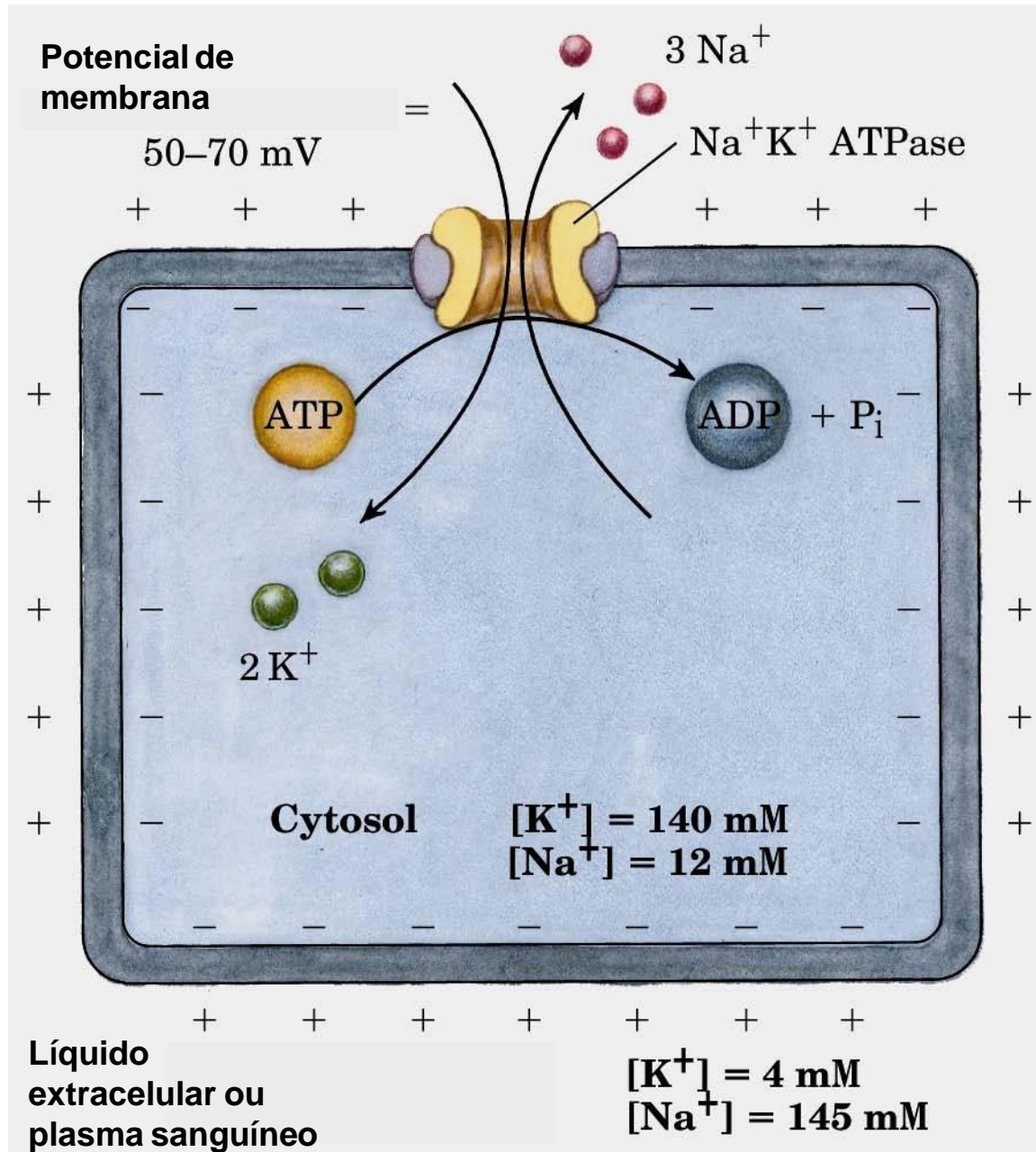
Bomba Na^+/K^+ : Na^+/K^+ ATPase Contratransporte (Antiporter)

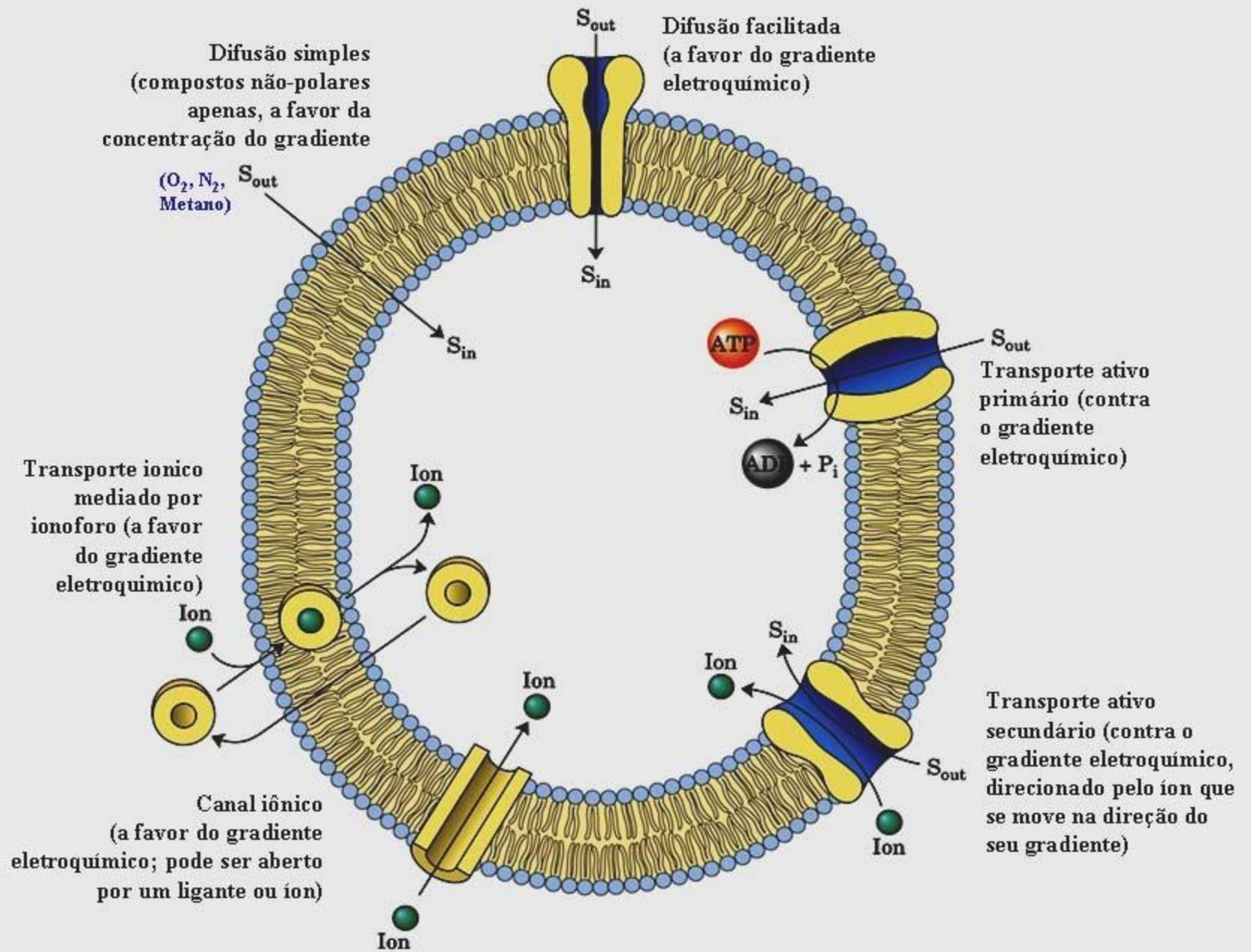
- três íons sódio se fixam à parede interna da proteína carreadora
- função ATPásica da proteína é ativada
- uma molécula de ATP é quebrada em ADP, com liberação de energia
- há alteração conformacional da molécula da proteína carreadora
- sódio levado para fora da célula – entra potássio

Bomba Na⁺ / K⁺



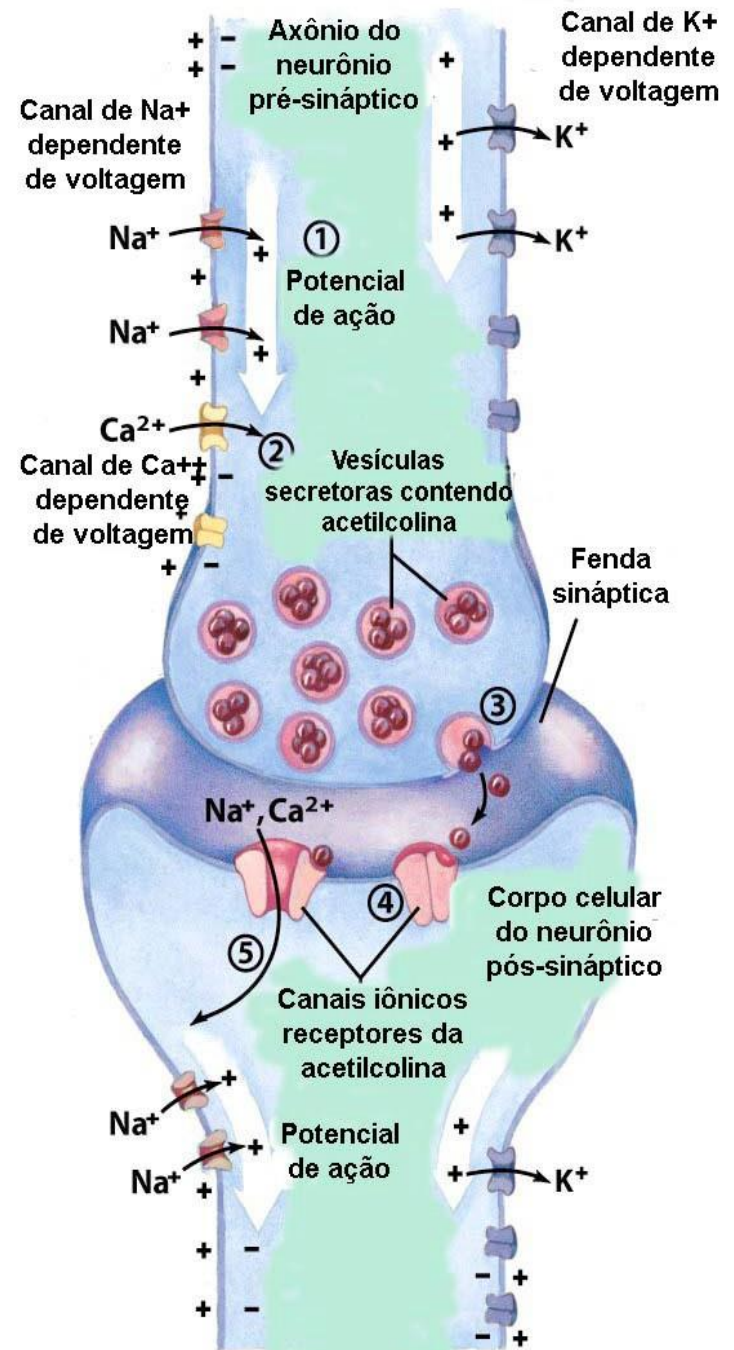
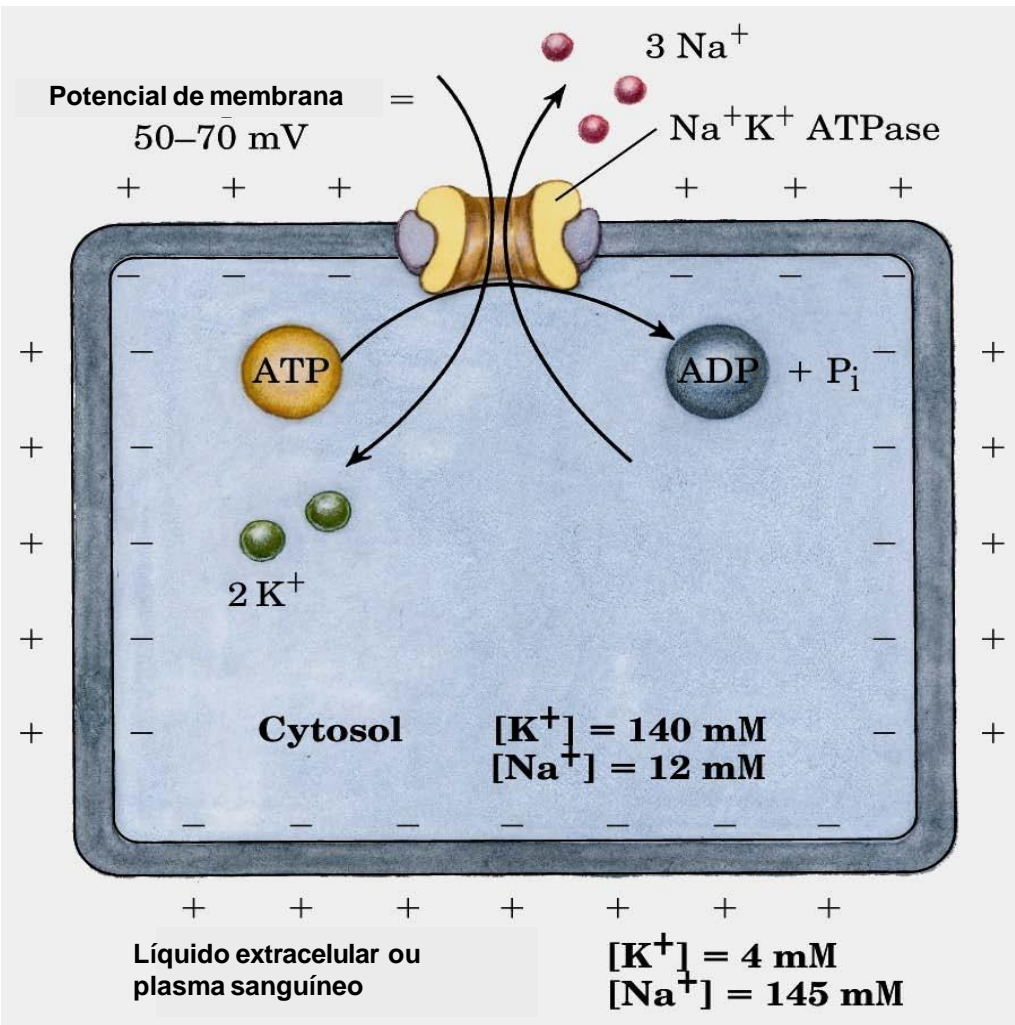
Potencial elétrico transmembrana





Transporte em ação

Impulso Nervoso





USP 90 ANOS
1934 2024

fscha@usp.br

2024