



HOMEOSTASE

ELYZABETH DA CRUZ CARDOSO.

PROFA TITULAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF

INSTITUTO DE SAÚDE DE NOVA FRIBURGO.

DISCIPLINAS DE FISIOLOGIA HUMANA DOS CURSOS DE ODONTOLOGIA E FONOAUDIOLOGIA

HOMEOSTASE

OBJETIVOS DA AULA

- ✓ Definir homeostase e identificar o processo os diferentes sistemas orgânicos.
- ✓ Estabelecer diferenças entre líquido extracelular e intracelular.
- ✓ Identificar os mecanismos de transporte através da membrana celular.

HOMEOSTASE

“Homeostase”

Homeo – similar

homo – mesmo

Stasis – estado inalterado

“Homeostase é a constância do meio interno”

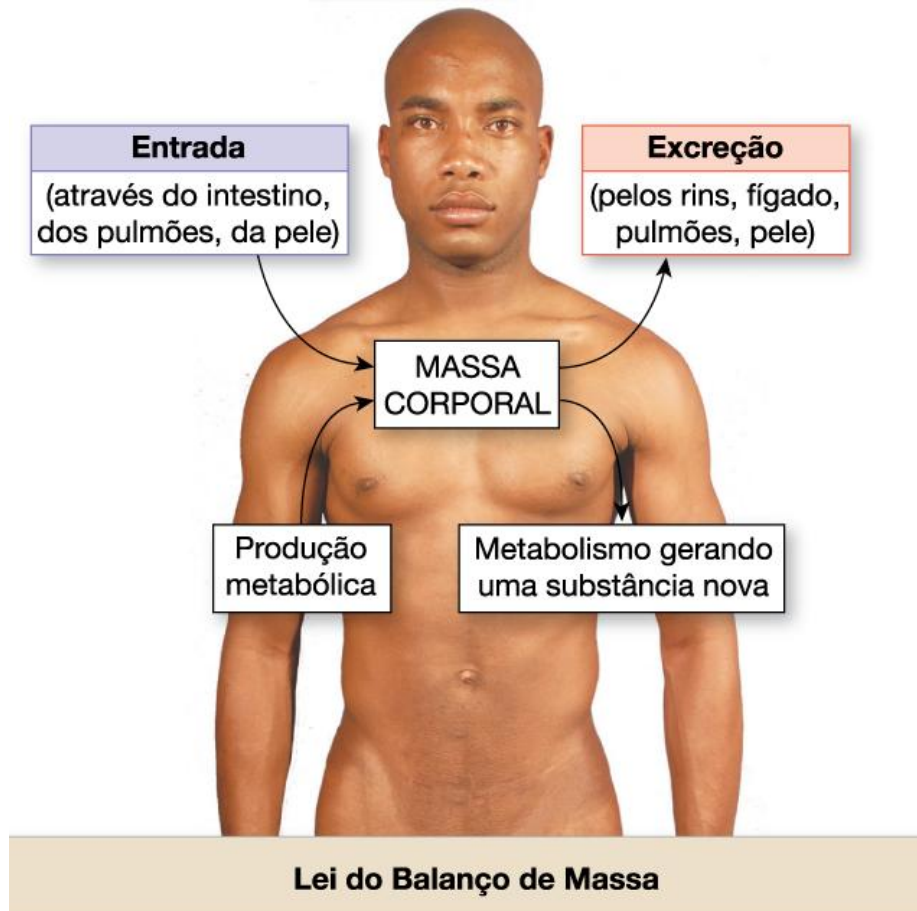
Claude Bernard (século XIX)

Variáveis: fatores ambientais, material necessário a célula e secreções internas. Walter Cannon (1929)

HOMEOSTASE

É um processo de autorregulação por meio do qual sistemas biológicos tendem a manter sua estabilidade para se ajustarem a condições ótimas de sobrevivência

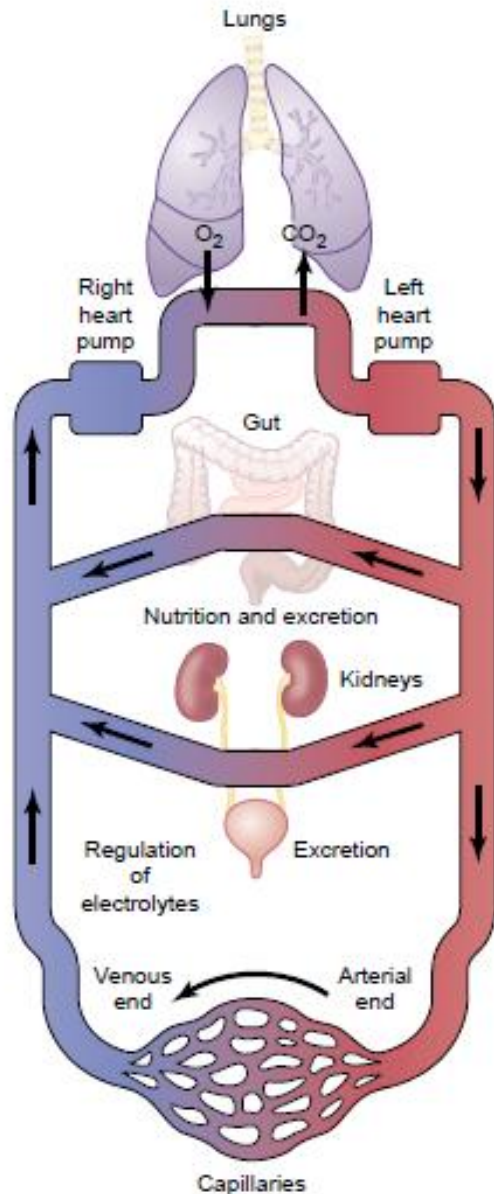
HOMEOSTASE E BALANÇO DE MASSA



$$\text{Balanço de massa} = \text{Massa existente no corpo} + \text{Entrada ou produção metabólica} - \text{Excreção ou remoção metabólica}$$

Fonte: SILVERTHORN (2010)

HOMEOSTASE E SISTEMAS INTEGRADOS



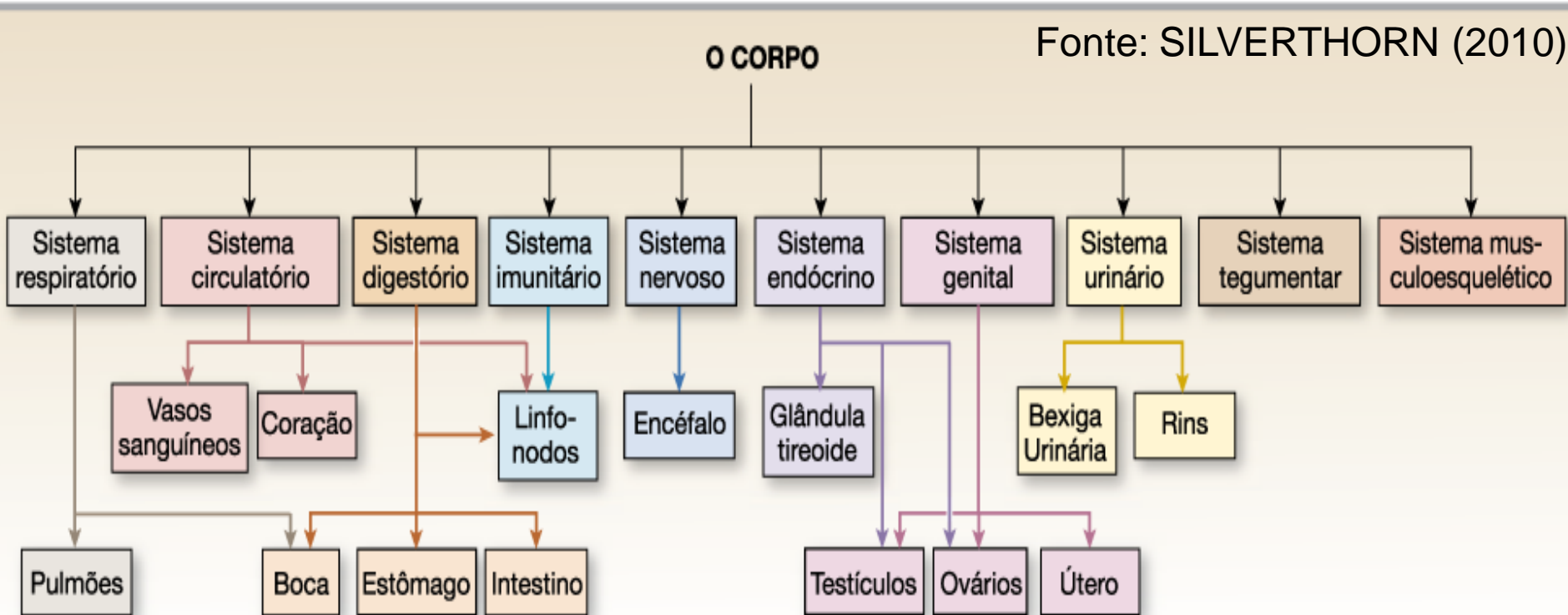
Fluxo de massa:

- *INGESTÃO*
- *METABOLISMO*
- *EXCREÇÃO*

FONTE: GUYTON & HALL (2006)

ESTABILIDADE ORGÂNICA

HOMEOSTASE



Homeostase é a capacidade de manter a condição do estado interno estável.



HOMEOSTASE

Fonte: SILVERTHORN (2010)

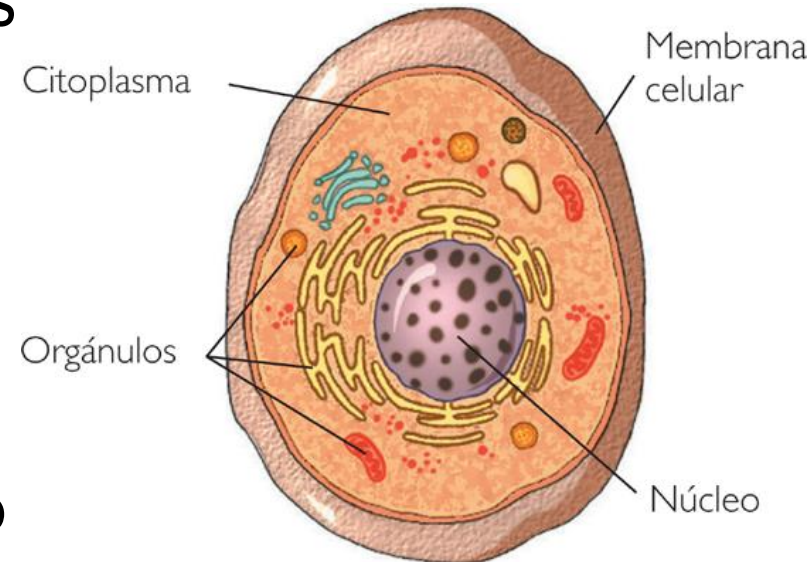
EXEMPLOS??

Fatores internos

Fatores externos

INTEGRAÇÃO DOS PROCESSOS FISIOLÓGICOS

- Células é a unidade básica do organismo
- Células possuem funções específicas
- Diferenças entre os tipos celulares
- Características básicas comuns:
 - consumo de oxigênio
 - liberação de energia para função celular
 - liberação de **metabólitos para excreção**



BALANÇO DE MASSA E HOMEOSTASE



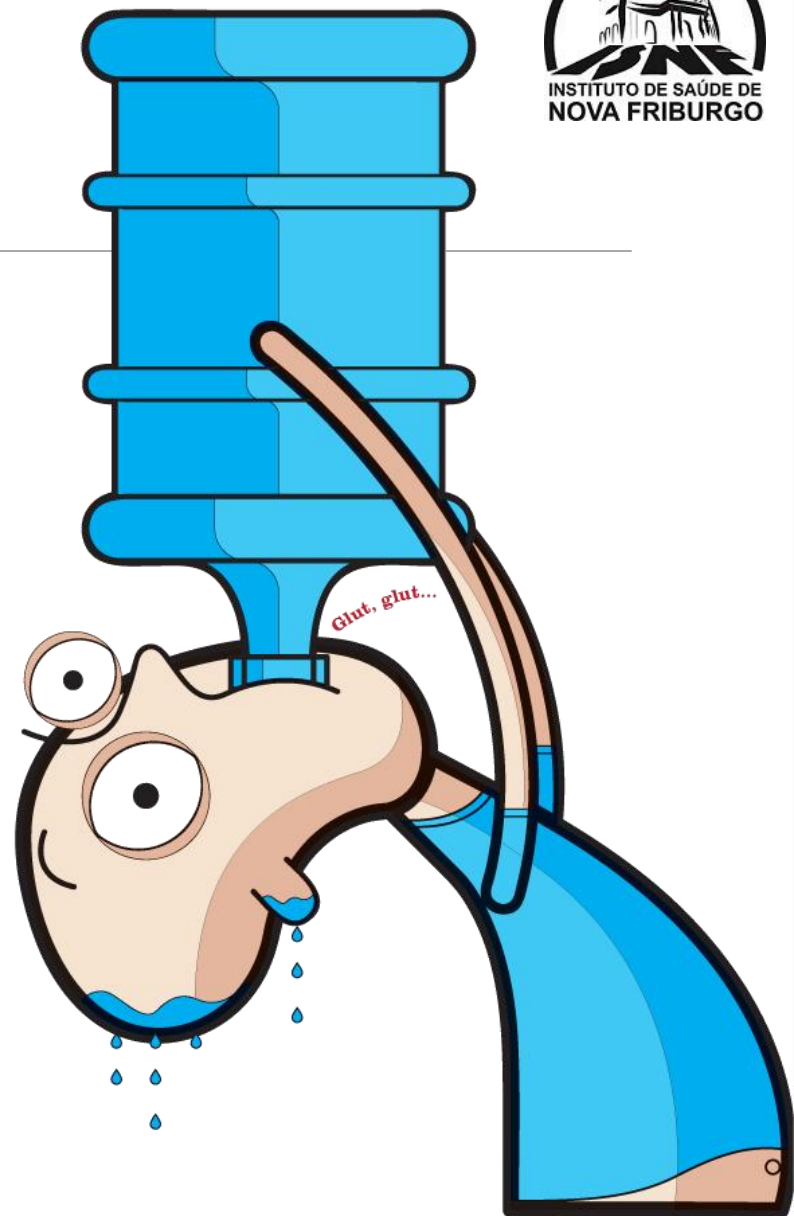
Fonte: SILVERTHORN (2010)

INGESTÃO HÍDRICA

- ✓ Água de bebida
- ✓ Água metabólica

Perda hídrica

- ✓ Urina e fezes
- ✓ Trato respiratório
- ✓ Pele

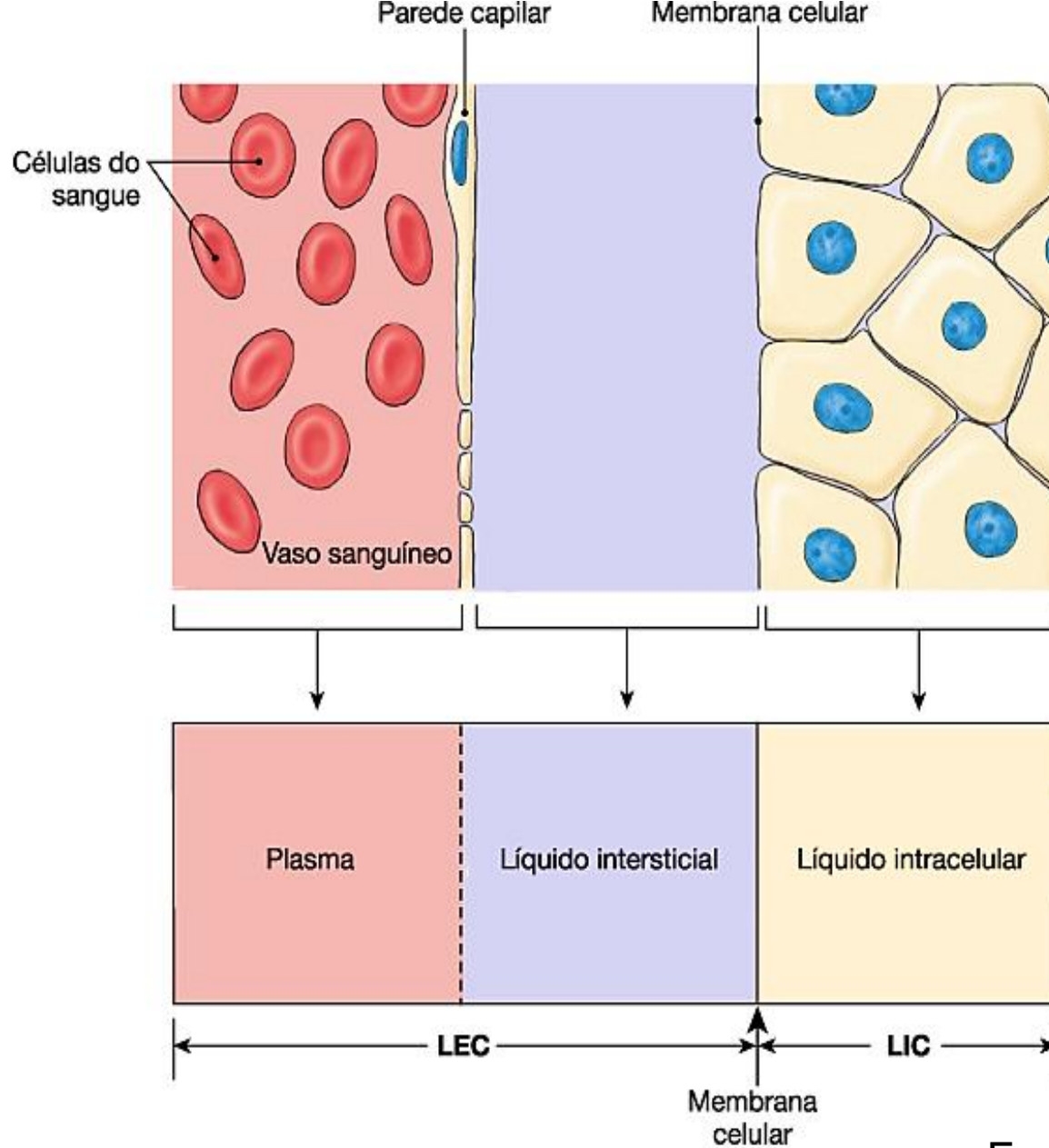


DISTRIBUIÇÃO DOS LÍQUIDOS NO ORGANISMO

- Água corporal total (ACT)
 - 50% peso corporal - mulheres
 - 60 % peso corporal - homens



JOVENS
IDOSOS
OBESOS



Fonte: SILVERTHORN (2010)

DISTRIBUIÇÃO DOS LÍQUIDOS NO ORGANISMO

Água corporal total (ACT)

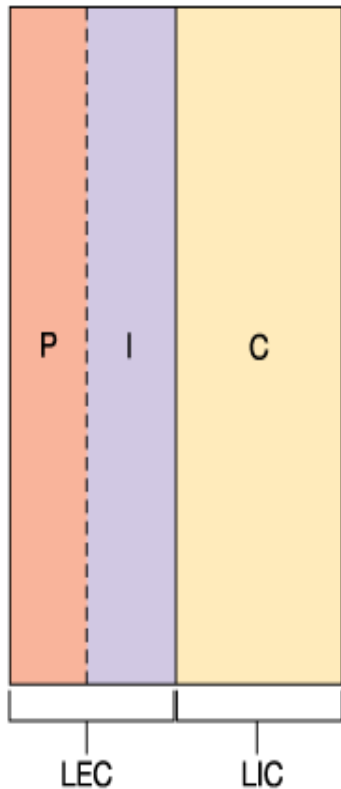
Líquido extracelular (LEC)
1/3 ACT

Líquido intracelular (LIC)
2/3 ACT

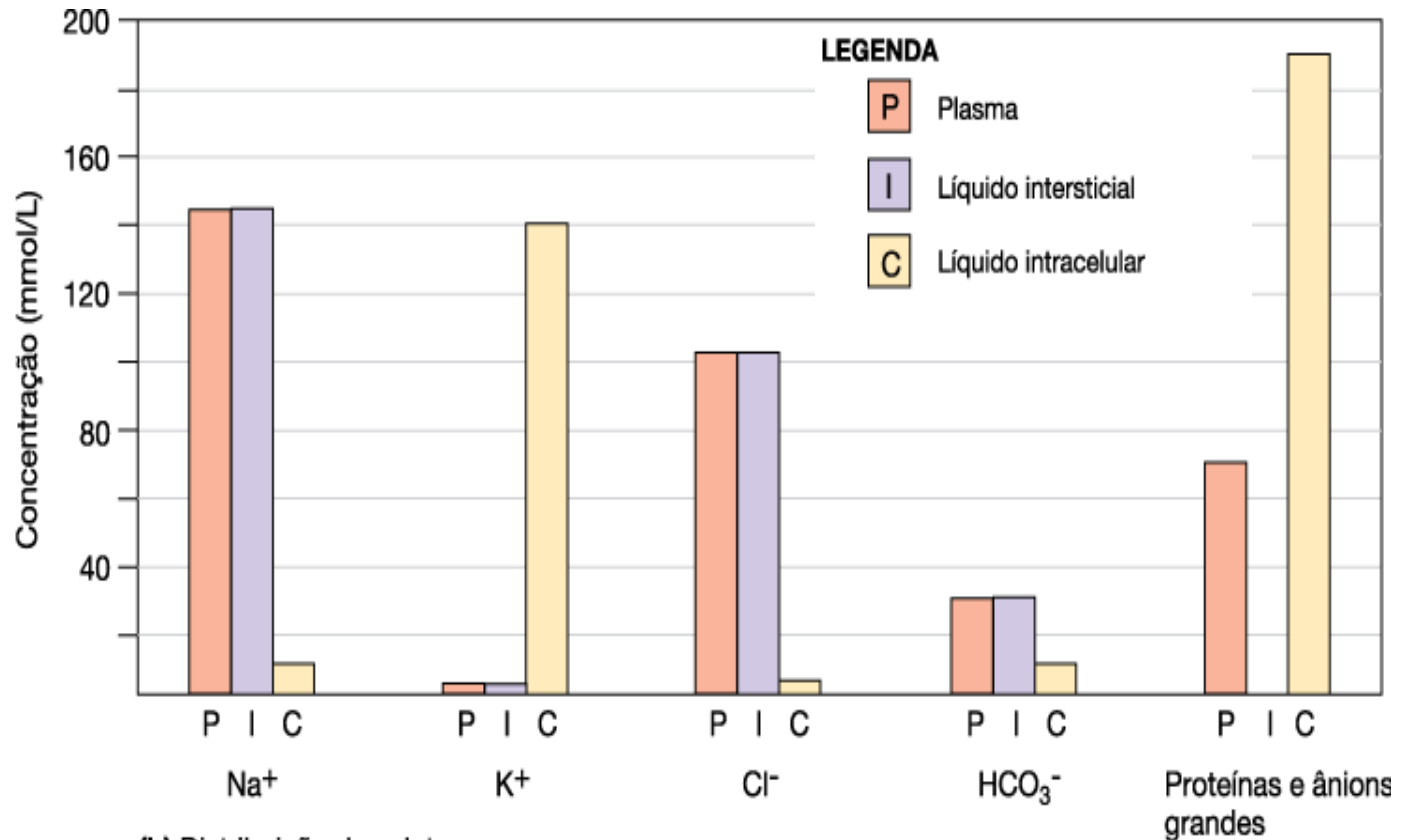
Líquido intersticial (LI) - **3/4 LEC**
Plasma (P) - **1/4 LEC**

Vamos as contas?

DISTRIBUIÇÃO DOS SOLUTOS NOS COMPARTIMENTOS LÍQUIDOS DO CORPO



(a) Compartimentos líquidos do corpo



(b) Distribuição de solutos

Fonte: SILVERTHORN (2010)

DISTRIBUIÇÃO DOS SOLUTOS IÔNICOS NO ORGANISMO



CONCENTRAÇÃO FISIOLÓGICA DE CÁTIONS (mEq/L)

	Plasma	LEC	LIC
Na ⁺	142	145	10
K ⁺	4	4	159
Ca ²⁺	5	3	1
Mg ²⁺	2	2	40
Total	153	154	210

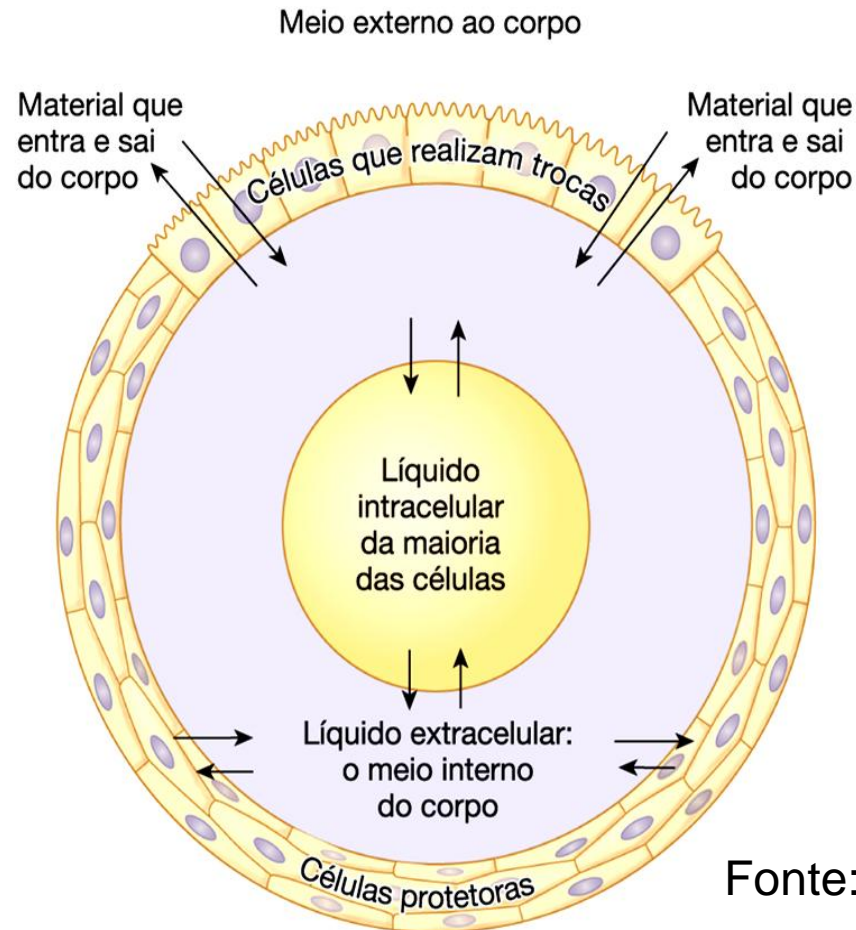
DISTRIBUIÇÃO DOS SOLUTOS IÔNICOS NO ORGANISMO



CONCENTRAÇÃO FISIOLÓGICA DE ANIONS (mEq/L)

	Plasma	LEC	LIC
Cl ⁻	103	117	3
HCO ³⁻	28	31	10
HPO ₄ ²⁻	4	4	75
Outros	18	2	47
Total	153	154	210

RELAÇÃO ENTRE OS MEIOS INTERNO E EXTERNO



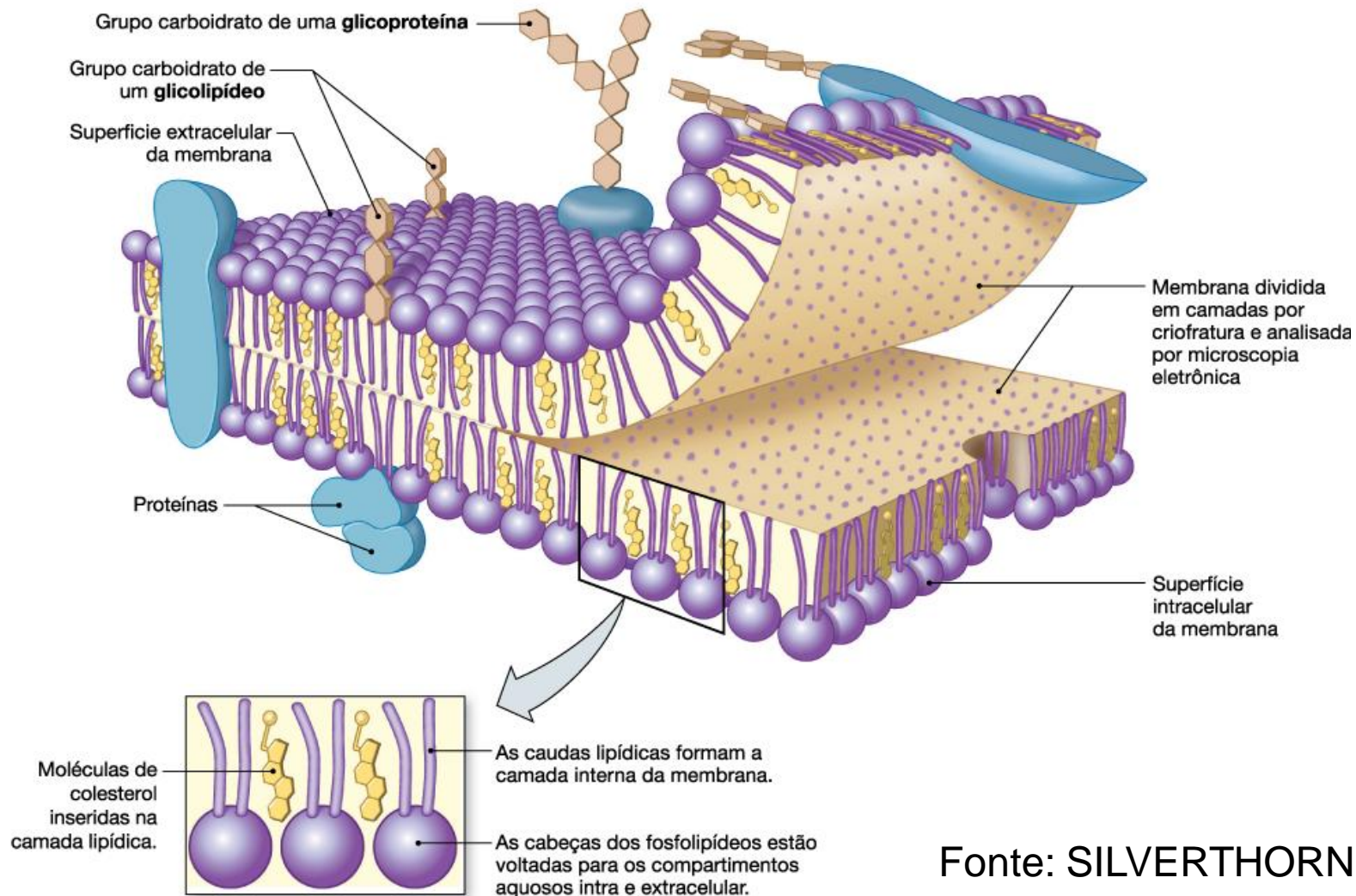
Fonte: SILVERTHORN (2010)

INTEGRAÇÃO DOS PROCESSOS FISIOLÓGICOS

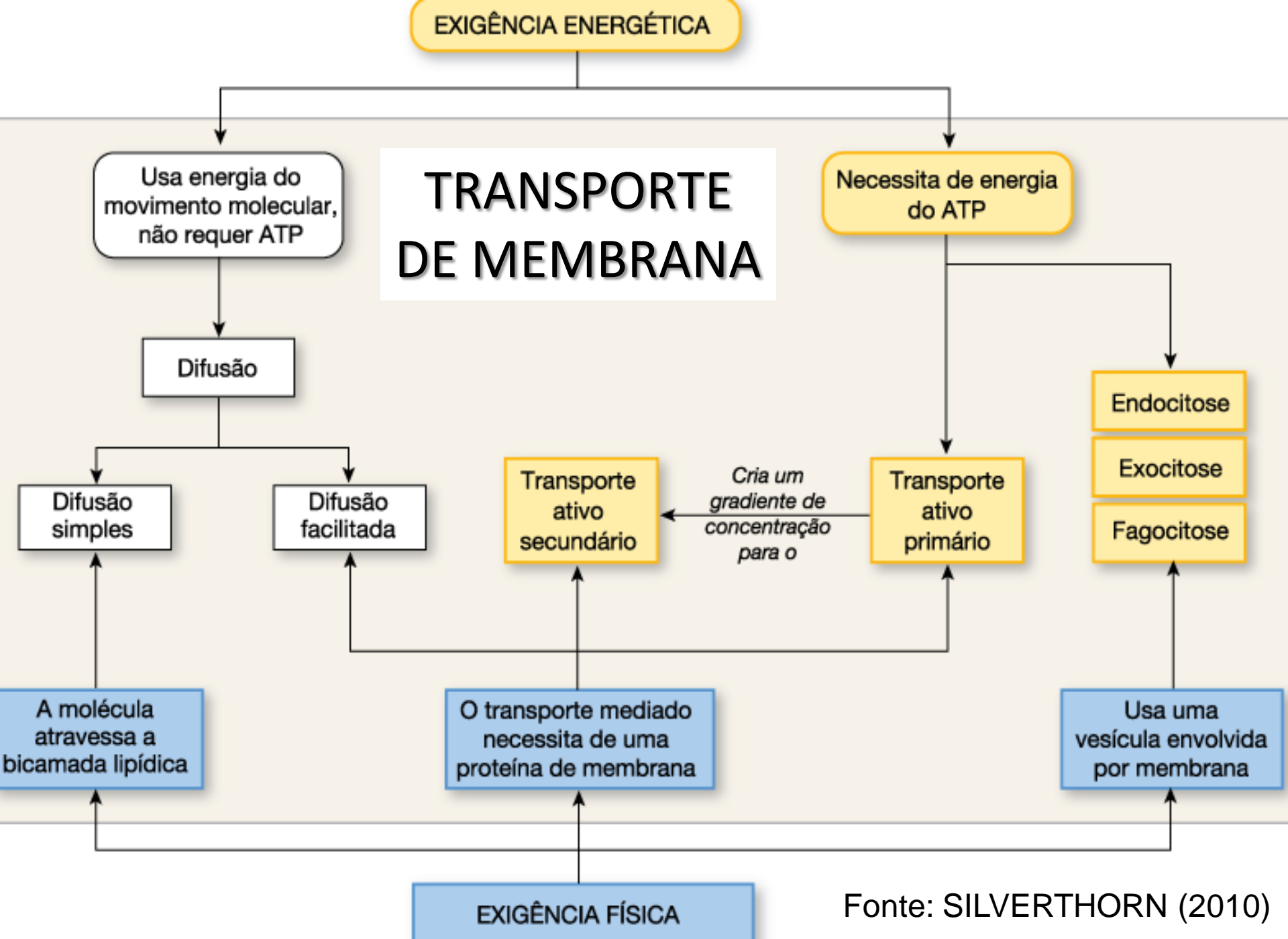
- **Equilíbrio osmótico – difusão ou transporte passivo das moléculas (mais concentrado para menos concentrado) - ÁGUA**
- **Desequilíbrio dinâmico e químico para os ÍONS**

**PORTANTO HOMEOSTASE NÃO É EQUILÍBRIO
E SIM ESTABILIDADE DOS SISTEMAS**

MEMBRANA PLASMÁTICA, MEMBRANA CELULAR OU PLASMALEMA



Fonte: SILVERTHORN (2010)



CANAIS DE CONTROLE DA PERMEABILIDADE IONICA

Íons se movimentam por canais específicos:
PERMEABILIDADE IÔNICA

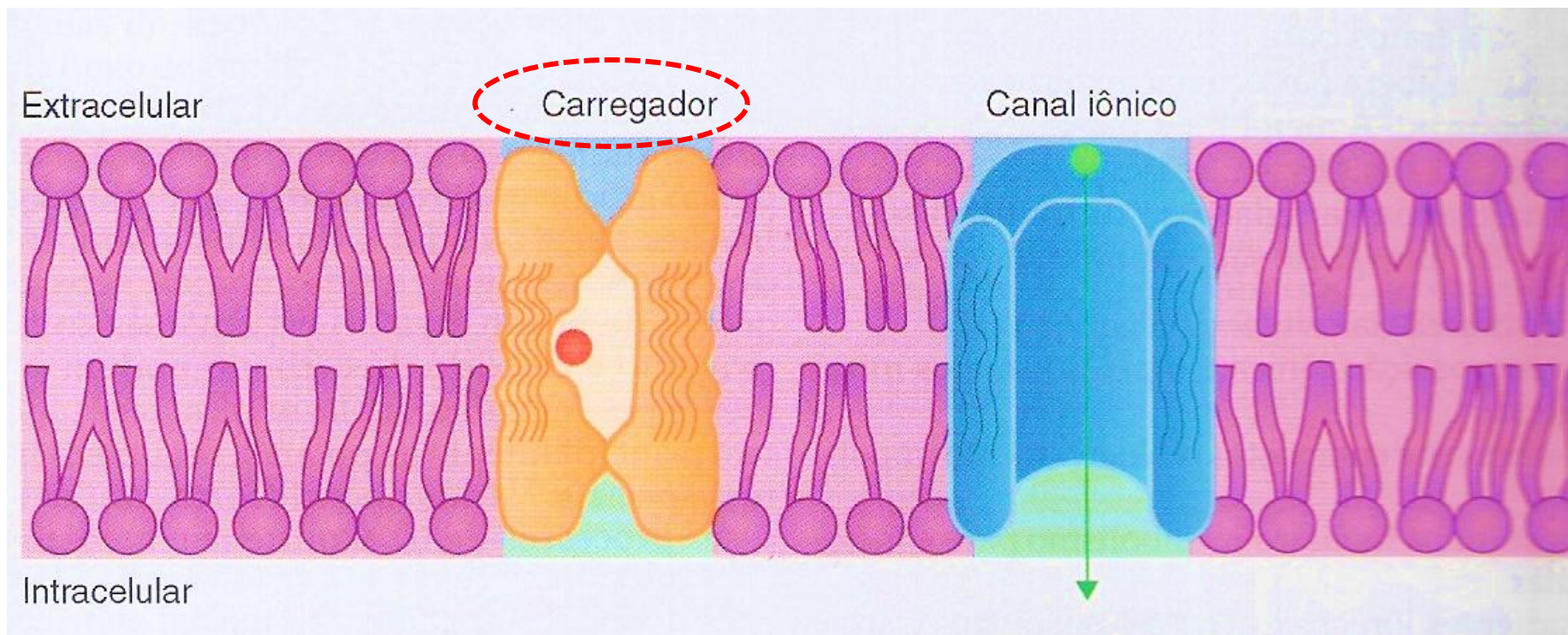
- canais iônicos controlados mecanicamente
- canais iônicos controlados por ligantes
- **canais iônicos controlados por voltagem**

TRANSPORTE DA MEMBRANA CELULAR

- **Difusão simples ou facilitada (Proteínas)**
 - Canais
 - Abertos
 - Com portões por ligante
 - Com portões controlados por voltagem
 - Com portões controlados mecanicamente
 - Carreadores
 - Uniporte
 - Cotransporte (simporte e antiporte)

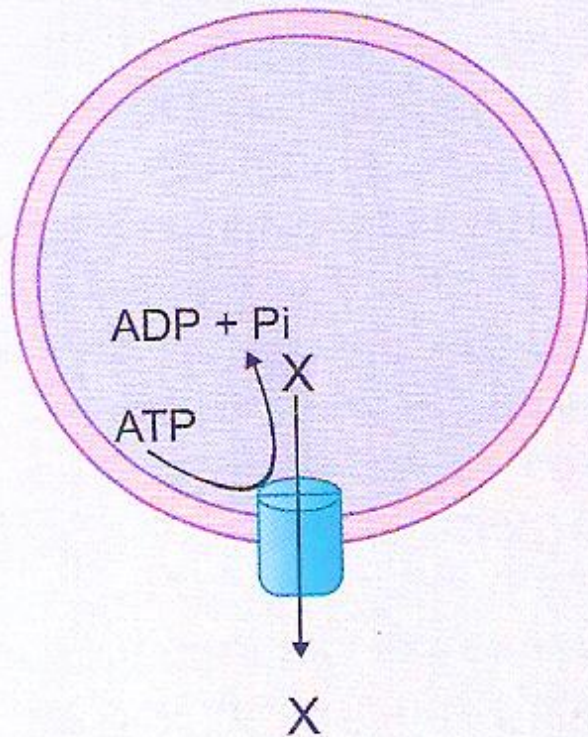
DIFUSÃO FACILITADA

CANAIS E CARREGADORES

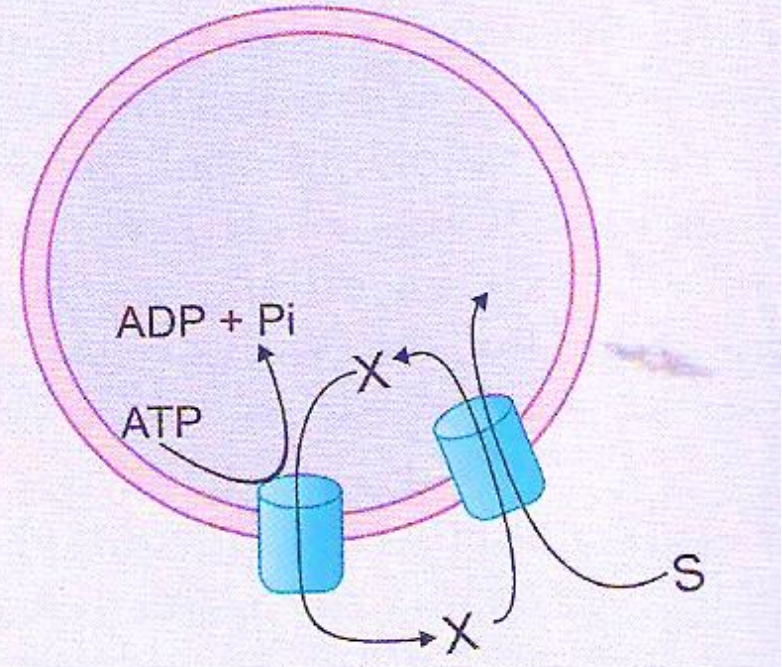


Fonte: CURI & ARAÚJO FILHO (2009)

TRANSPORTE ATIVO PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO



Transporte ativo primário

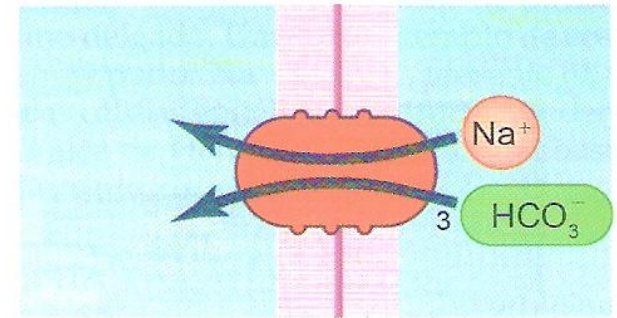
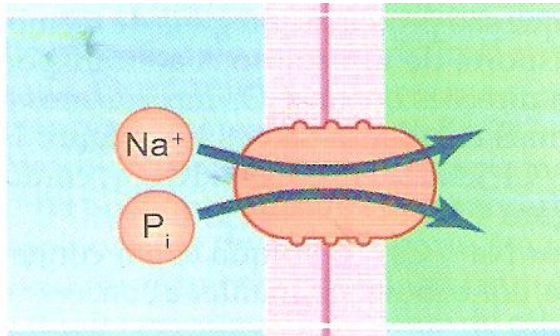
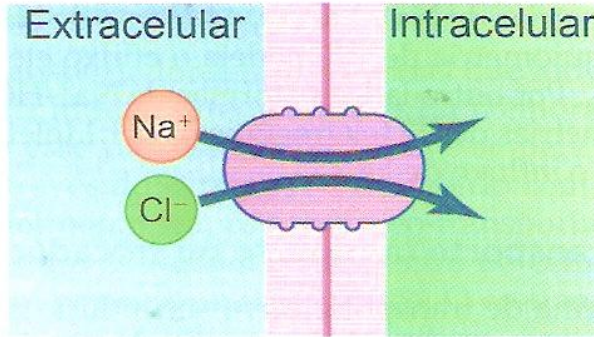


Transporte ativo secundário

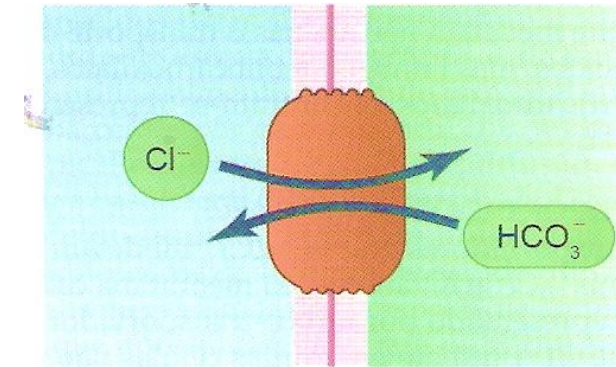
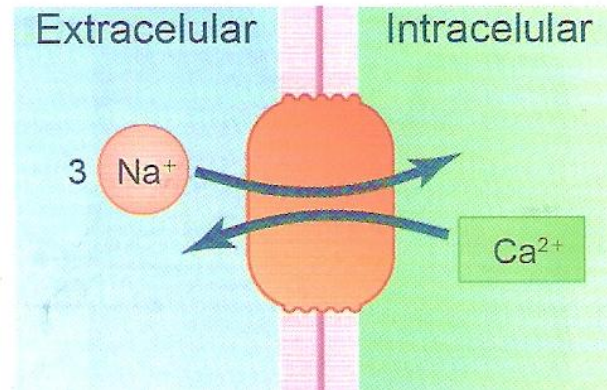
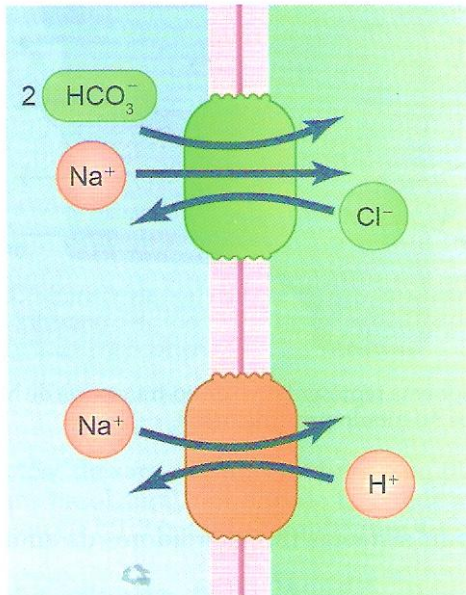
Fonte: CURI & ARAÚJO FILHO (2009)

TRANSPORTE ATIVO SECUNDÁRIO

COTRANSPORTE - SIMPORTE

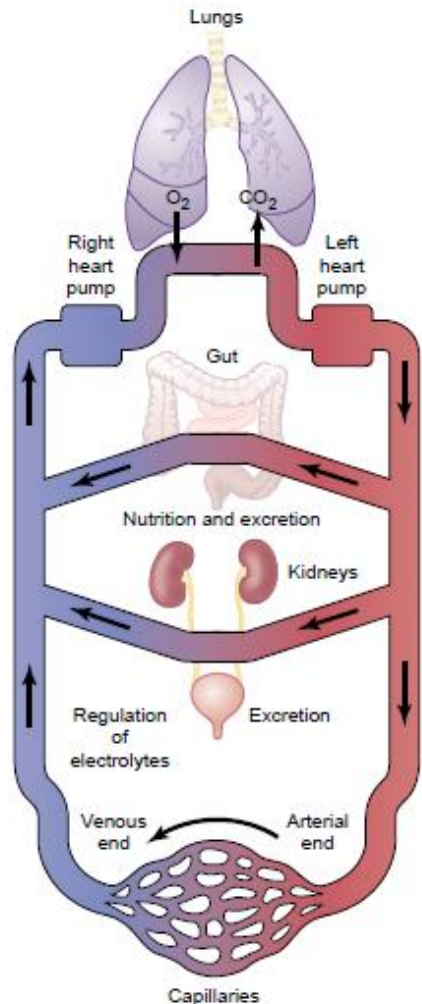


COTRANSPORTE - ANTIPOORTE



Fonte: CURI & ARAÚJO FILHO (2009)

HOMEOSTASE E SISTEMAS INTEGRADOS



Na^{++} → LEC

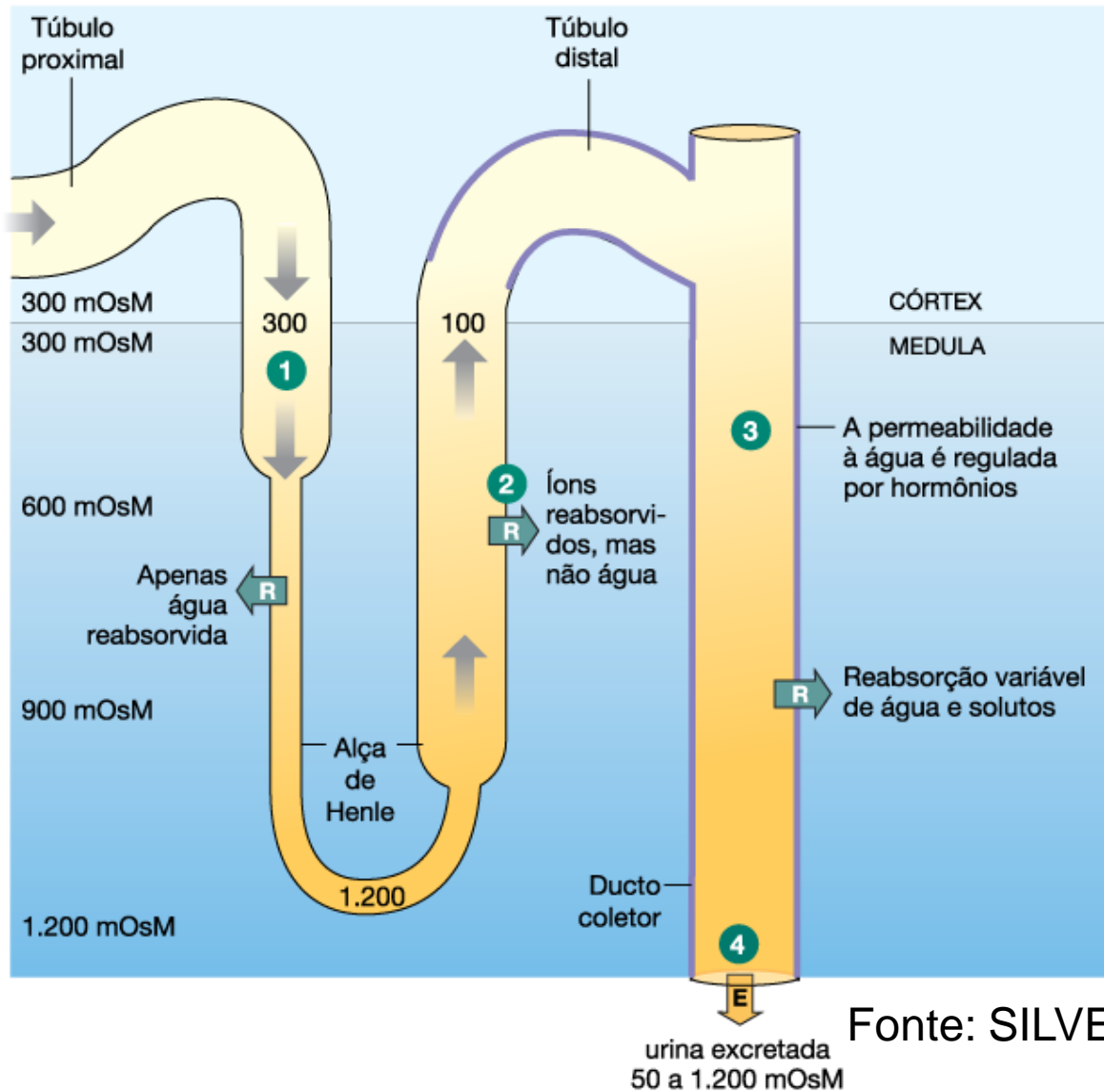
↓ Na^{++} → LEC **esvaziamento**

↑ Na^{++} → LEC **sobrecarga**

CORAÇÃO ajusta a pressão sanguínea

RIM ajusta a excreção de sódio para manter a quantidade de LEC dentro dos valores aceitáveis.

CONTROLE DO SÓDIO E DA ÁGUA PELO RIM



CONCENTRAÇÃO DE ÍONS DE HIDROGÊNIO E POTENCIAL HIDROGÊNIO IÔNICO (pH)



pH	[H ⁺] nmol/L
6,0	1.000
7,0	100
8,0	10
9,0	1

pH compatível com a vida = 7,31 a 7,45

[H⁺] = 45 a 35 nmol/l

DISTRIBUIÇÃO DOS LÍQUIDOS NO ORGANISMO



Tecido

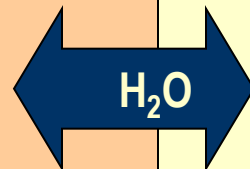
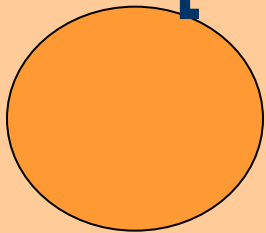
LEC: pH: 7,4

[H⁺]: 40 nmol/l

Célula

LIC: pH: 6,8

[H⁺]: 160 nmol/l

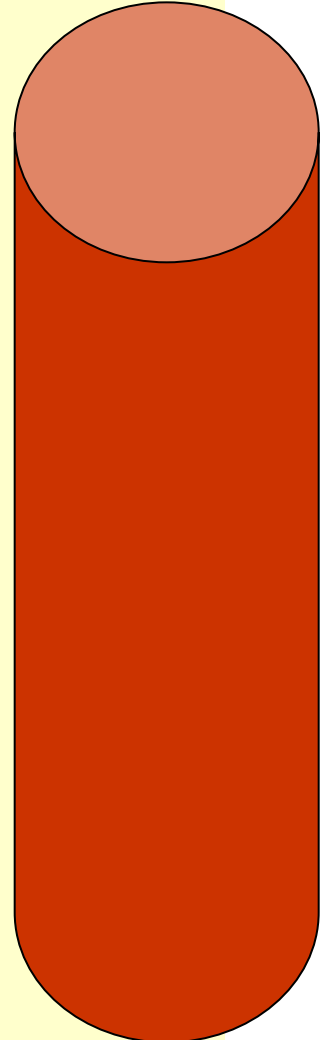


Vaso

sangüíneo

LEC: pH: 7,4

[H⁺]: 40 nmol/l



REGULAÇÃO DO POTENCIAL DE HIDROGÊNIO (pH) SALDO DOS PROCESSOS METABÓLICOS

- Metabolismo de proteínas e fosfolipídeos
 - 50 a 100 mmol de H^+ / dia

- Metabolismo de carboidratos e gorduras
 - 10.000 a 15.000 mmol de CO_2 / dia

GRUPO FUNCIONAL DAS BIOMOLÉCULAS



	FÓRMULA SIMPLIFICADA
Carboxila	- COOH
Hidroxila	- OH
Amino	- NH ₂
Fosfato	- H ₂ PO ₄

Associam e dissociam atuando no sistema tampão

TAMPONAMENTO/TAMPÕES

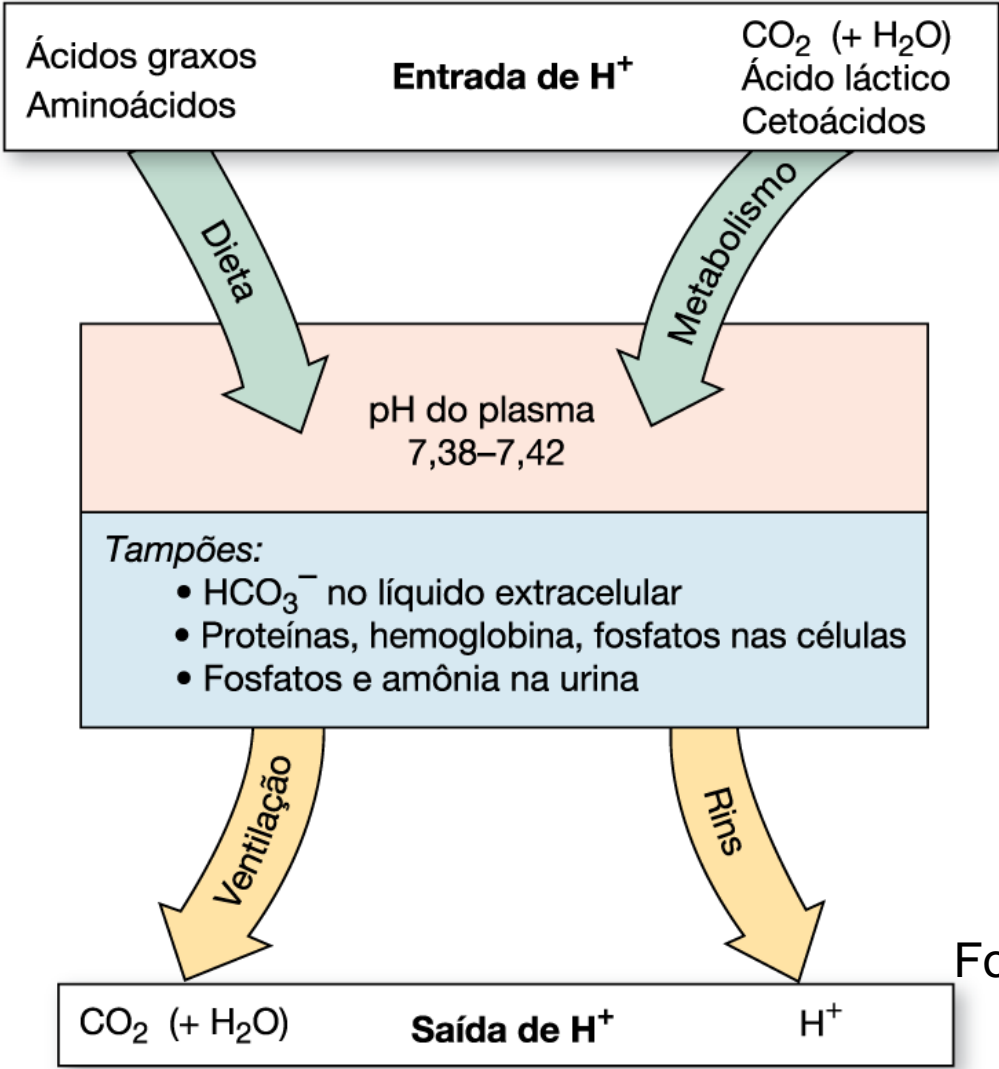
Substâncias capazes de minimizar alterações no pH pela
doação ou captação de H^+ (prótons)



- ácido + base = par conjugado
 - ácidos são doadores de prótons
 - bases são receptores de prótons

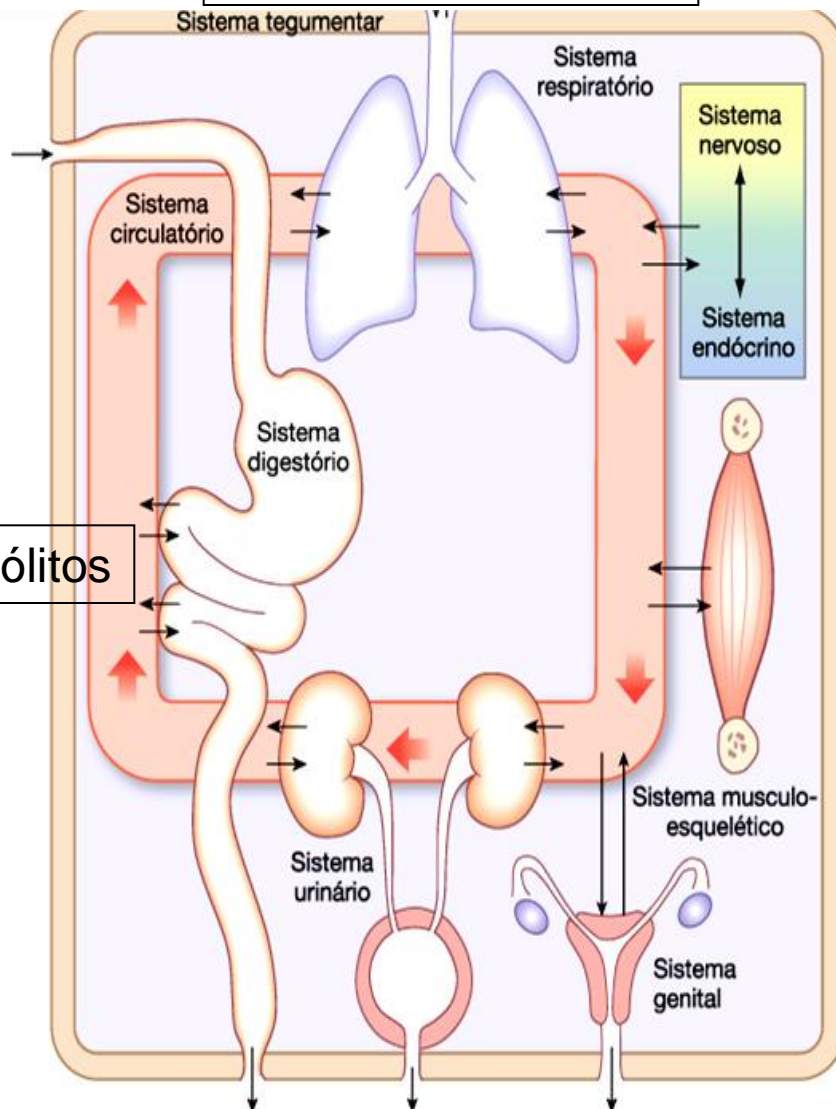


EQUILÍBIO DO ÍON HIDROGÊNIO E DO pH NO CORPO



Fonte: SILVERTHORN (2010)

Controle Hidrogênio



Nutrientes/metabólitos

Controle
Sódio, Água e Hidrogênio

Fonte: SILVERTHORN (2010)

CONCLUSÕES

A homeostase é um sistema integrado do organismo que mantém estabilidade das funções de entrada, metabolização e excreção.

Homeostase nem sempre pode ser considerada como um equilíbrio do organismo e sim como um estado de estabilidade dinâmico do organismo.

LITERATURA CONSULTADA

- AIRES, M.M. **Fisiologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 1352p.
- CURI, R. & ARAÚJO FILHO, J. P. **Fisiologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 857 p.
- GOLDBERG, S. C. **Clinical Physiology made ridiculously simple**. Miami: MedMaster, ed.2.2014.153 p.
- GUYTON, A.C. & HALL, J.E., **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Ed.9, 1997. 1116p.
- PRESTON, M.D. **Acid-base, and electrolytes made ridiculously simple**. Miami:MedMaster, ed.2. 2011. 146p.
- SILVERTHORN, D.U. **Fisiologia humana. Uma abordagem integrada**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 992p.



INSTITUTO DE SAÚDE DE
NOVA FRIBURGO

