

HOMEOSTASE



Prof. Ismar Araújo de Moraes
Titular do Departamento de Fisiologia e Farmacologia
Universidade Federal Fluminense

Homeostasia [*Homeo*, igual; *stasia*, estado]

É o termo empregado para significar a tendência de os sistemas biológicos resistirem a mudanças e permanecerem em estado de "equilíbrio".





Graças a homeotermia, um dos mecanismos homeostáticos bem conhecido, os animais conseguem através de manter a temperatura interna e sobrevivem ao frio ainda que intenso



“ Todos os mecanismos vitais, apesar de sua diversidade, têm apenas uma finalidade, a de manter constantes as condições de vida no ambiente interno.”

Claude Bernard



EM OUTRAS PALAVRAS:

O ambiente interno equilibrado pelos diversos mecanismos fisiológicos mantem a vida animal.



Claude Bernard - Médico e fisiologista francês (Saint-Julien, 12 de julho de 1813 (Paris, 10 de fevereiro de 1878) foi um .

Tabela de Referência

Bioquímicos Canino	
Ácido úrico (mg/dL)	0 - 2
Albumina (g/dL)	2.6 - 3.3
ALT (UI/L)	21 - 86
Amilase (U/L)	185 - 700
AST (UI/L)	6.2 - 13
Bilirubina Total (mg/dL)	0.1 - 0.5
Bilirubina Direta (mg/dL)	0.06 - 0.12
Bilirubina Indireta (mg/dL)	0.01 - 0.49
Cálcio (mg/dL)	9.0 - 11.3
Colesterol (mg/dL)	40 - 78
CPK (U/L)	1.5 - 28.4
Creatinina (mg/dL)	0.5 - 1.5
Fosfatase Alcalina (UI/L)	20 -156
Fósforo (mg/dL)	2.6 - 6.2
Gama GT (UI/L)	1.2 - 6.4
Glicose (mg/dL)	70 - 110
Globulinas (UI/L)	2.7 - 4.4
LDH	45-233
LIPASE	13-200
Proteína Total (soro) g/dl	5.4 - 7.1
Ureia (mg/dl)	21.4 - 59.92

Clinical Biochemistry of Domestic Animals (1997).

Tabela de Referência

Eritrograma Canino	
Eritrócitos($\times 10^6$)	5.5 - 8.5
Hemoglobina(g/dL)	12.0 - 18.0
VG (%)	37 - 55
HGM (pg)	19 - 23
VGM (fl)	60 - 77
CHGM (%)	32 - 36
Leucograma	
Leucócitos Totais	6.000-17.000
Bastonetes(uL/ %)	0 - 300 0 - 3
Neutrófilos(uL/ %)	3.000-11.500 60 - 77
Linfócitos(uL/ %)	1.000 -4.800 12 - 30
Eosinófilos(uL/ %)	150 - 1.250 2 - 10
Monócitos(uL/ %)	150 - 1.350 3 - 10
Basófilos(uL/ %)	Raros
Fibrinogênio Plasmático (mg/dL)	200 - 400
Proteína Total (g/dL)	6.0 - 8.0
Plaquetas($\times 10^3$)	200 - 500
Reticulócitos(%)	0 - 1.5

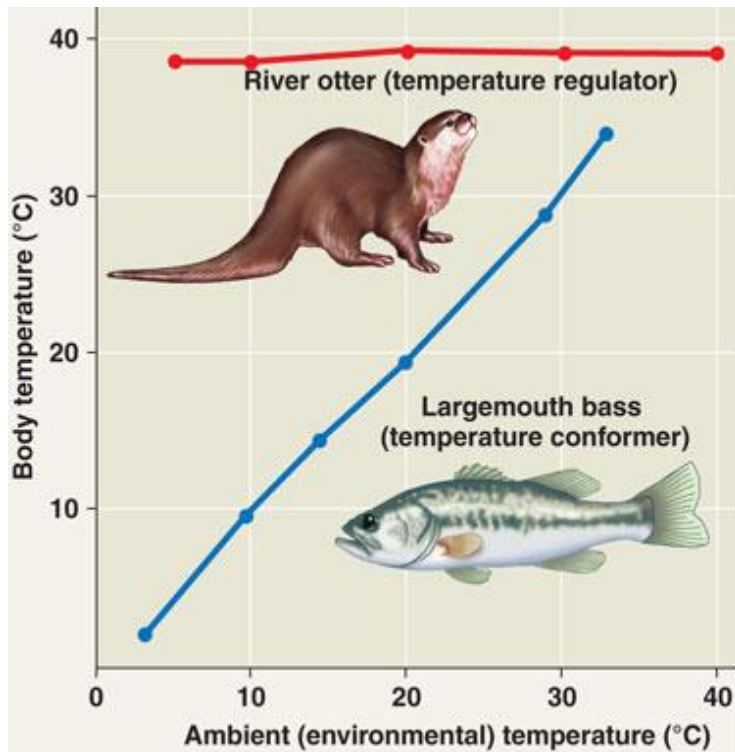
Fonte: SCHALM's Veterinary Hematology (2000).

As tabelas de referência indicam parâmetros sanguíneos dentro de faixas de variação consideradas como normais.

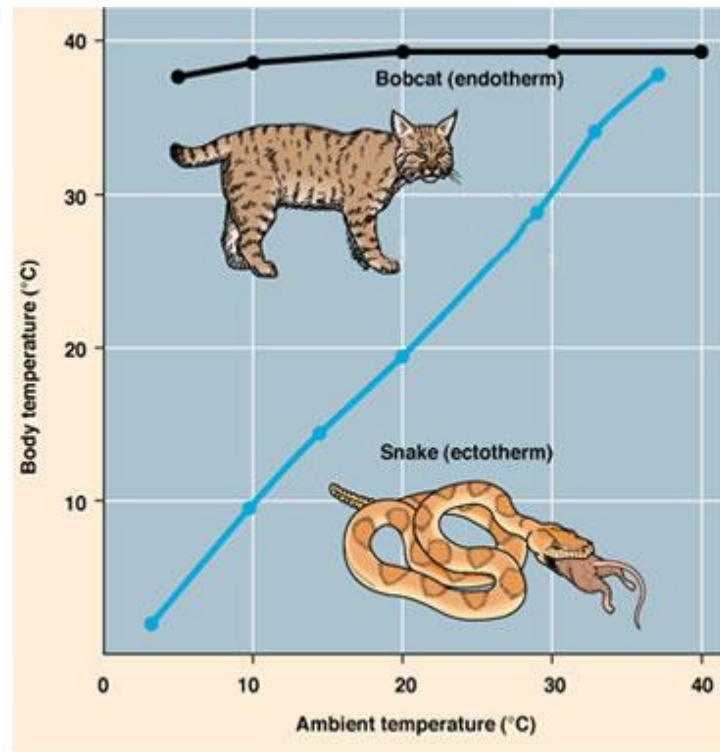
Essa constância de valores indica que existe a homeostase.

De acordo com a sua posição na escala evolutiva, os seres vivos poderão apresentar uma maior ou menor capacidade de adaptação ao meio-ambiente.

Protozoário - Ser humano - Cão



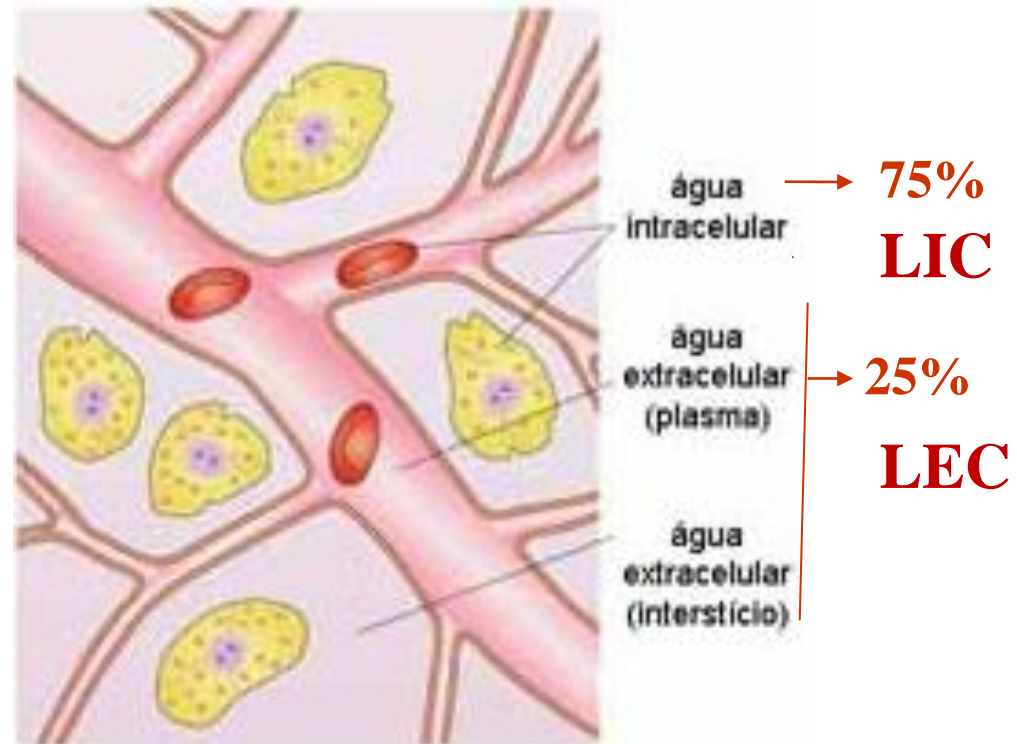
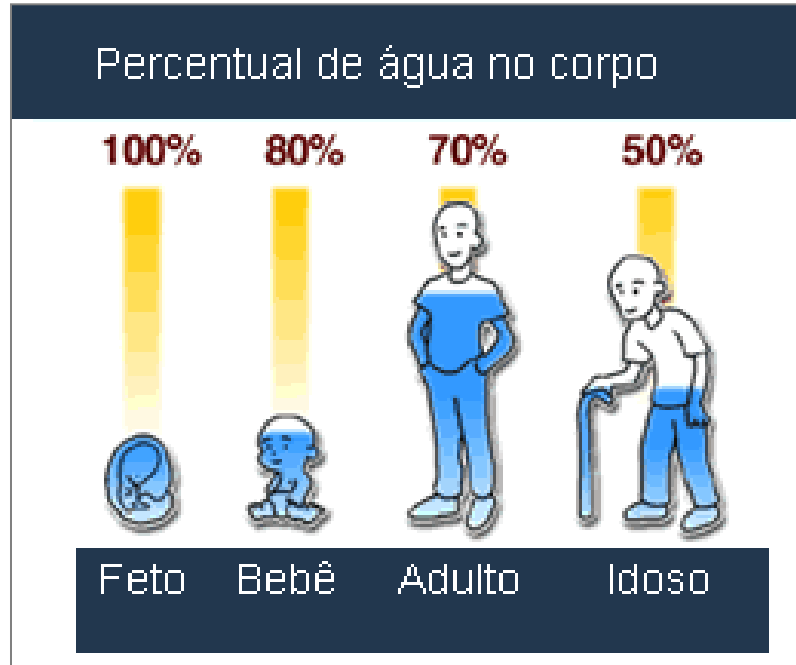
Água



Terra

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO HÍDRICO

O EQUILÍBRIO HÍDRICO



Distribuição da água corporal

O Equilíbrio hídrico normal aquele onde 75% está dentro das células e 25% está fora delas.

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO HÍDRICO



LIC

↓ 75%

Edema => Anasarca

LEC

↑ 25%

Ocorrendo desequilíbrio instala-se a doença.

O aumento do líquido extracelular começa com um simples inchaço ou edema e pode culminar em anasarca (edema acentuado) e morte do animal.

Isso se o organismos não conseguirem eliminar o excesso da água e retornar a relação 75% no LIC e 25% no LEC.

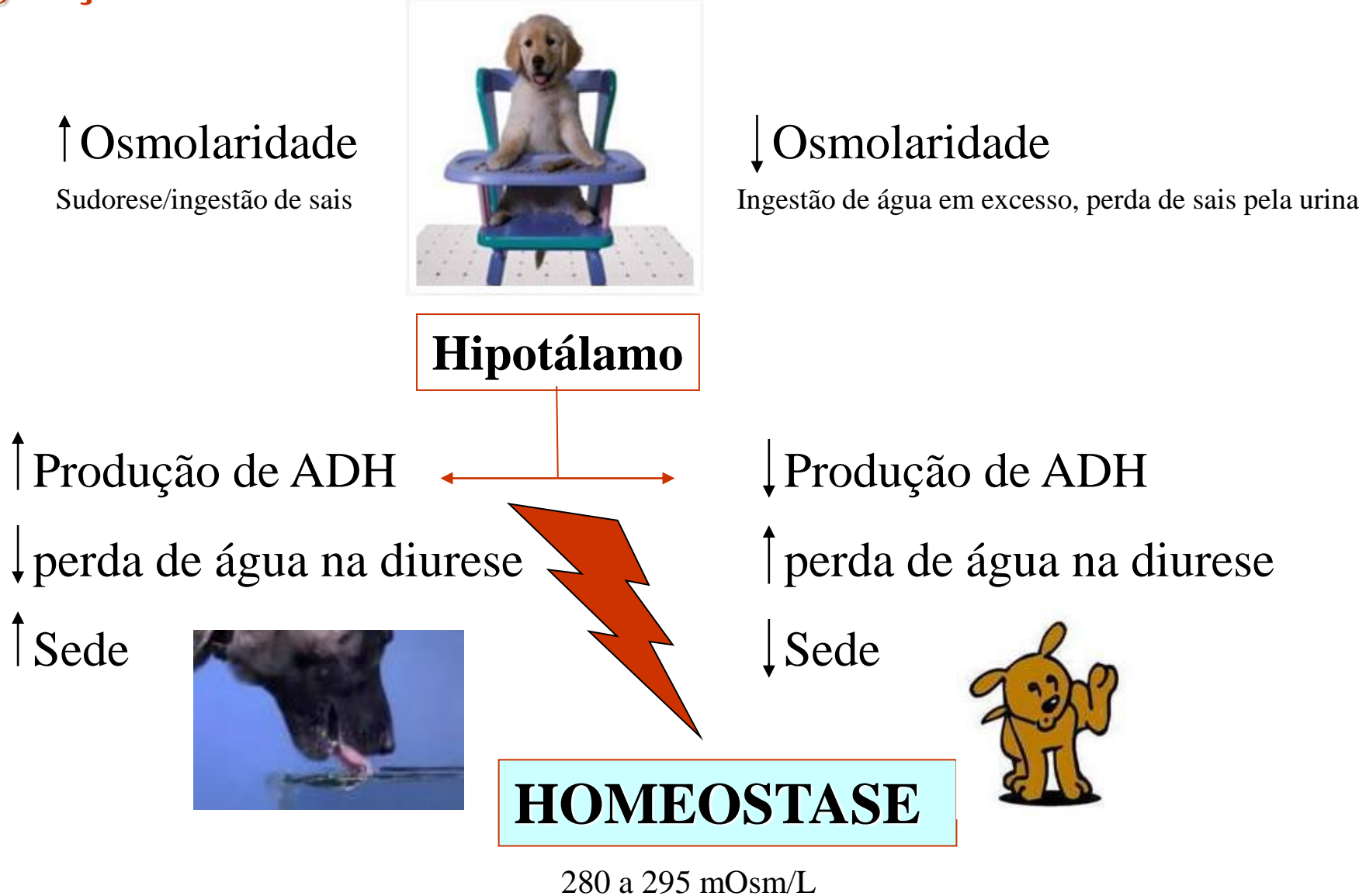
A HOMEOSTASE E O CONTROLE DA OSMOLARIDADE PLASMÁTICA



O EQUILÍBRIO HÍDRICO

HOMEOSTASE: A OSMOLARIDADE E O EQUILÍBRIO HÍDRICO

A regulação da osmolaridade plasmática



ADH = Hormônio antidiurético produzido no hipotálamo que atua nos rins e reduz a produção de urina

HOMEOSTASE: A OSMOLARIDADE E O EQUILÍBRIO HÍDRICO

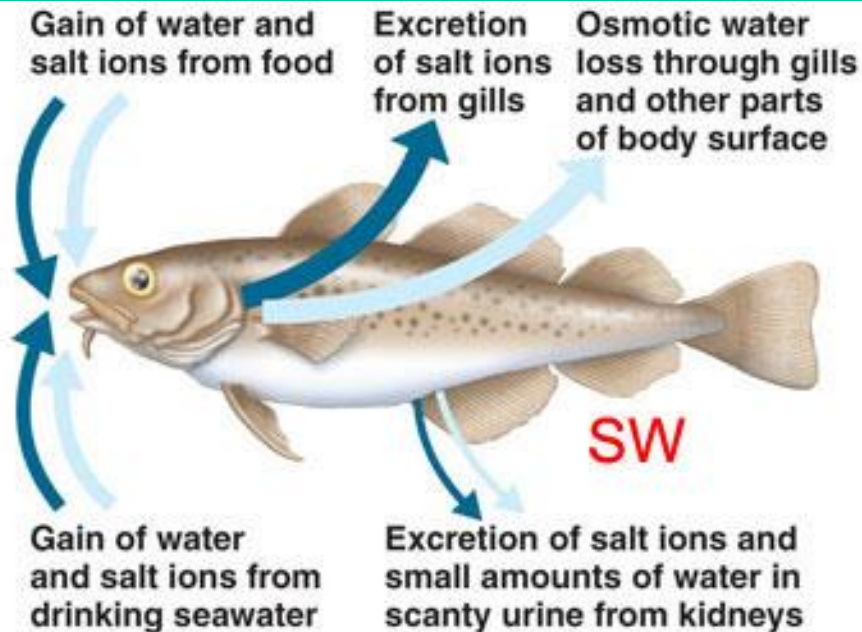


https://www.youtube.com/watch?v=aDWAE6WQT_M&ab_channel=%E0%A5%90LucasLima%E0%A5%90

HOMEOSTASE: A OSMOLARIDADE E O EQUILÍBRIO HÍDRICO

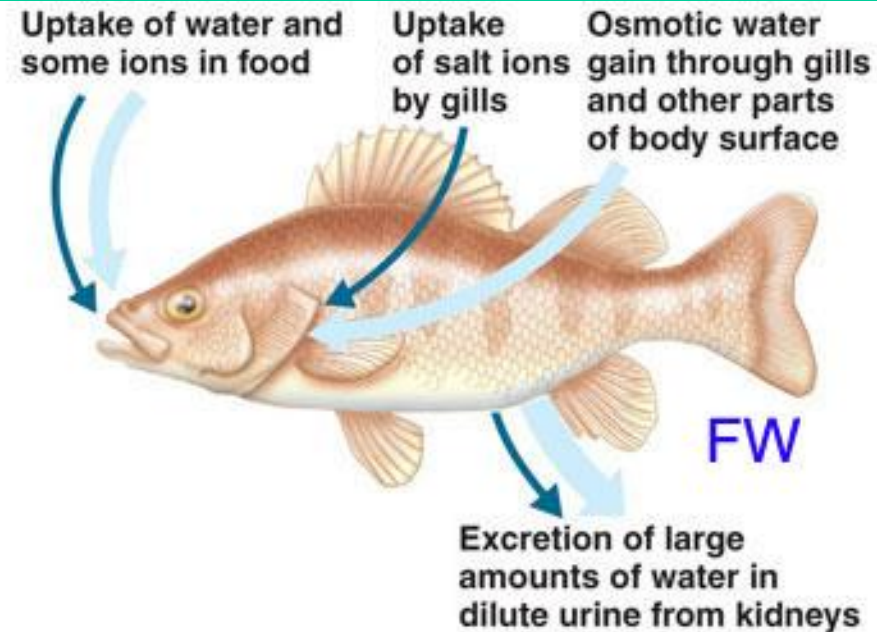
As espécies animais estão adaptadas no seu habitat

Água salgada



(a) Osmoregulation in a saltwater fish

Água doce



(b) Osmoregulation in a freshwater fish

<http://fig.cox.miami.edu/~cmallery/150/physiol/c8.44x4.fish.jpg>

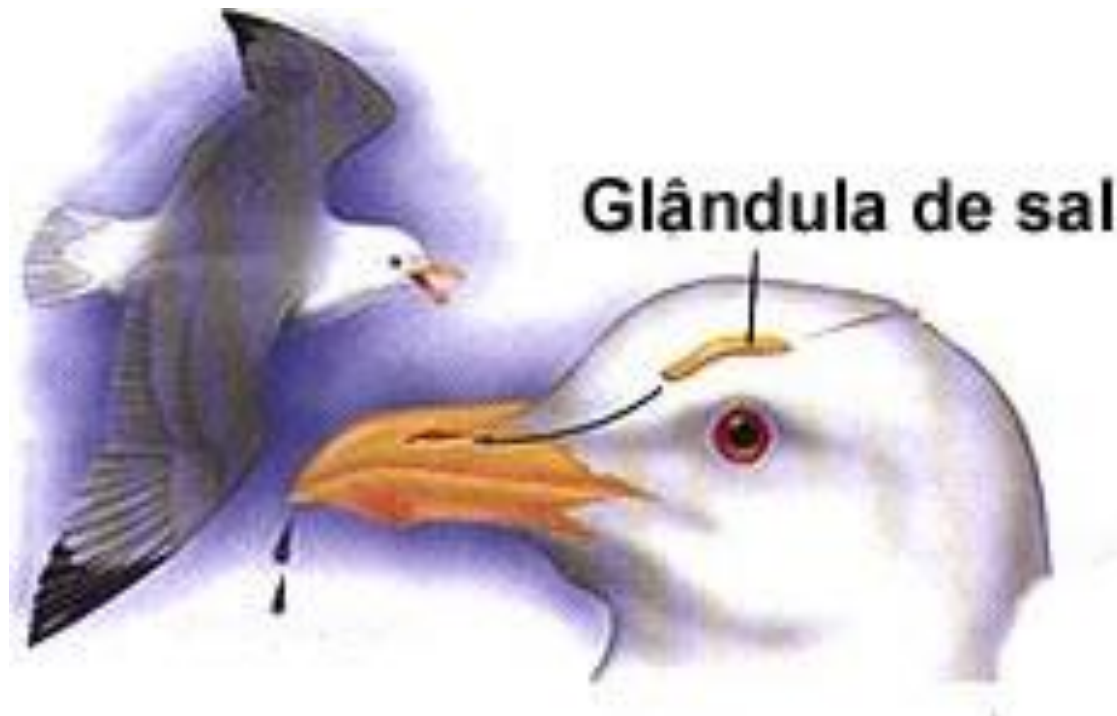
Maior entrada de sais => maior eliminação

Menor entrada de sais => menor eliminação

HOMEOSTASE: A OSMOLARIDADE E O EQUILÍBRIO HÍDRICO

Regulação da osmolaridade plasmática em algumas aves marinhas.

Gaivotas, albatrozes e tartarugas e outros animais sem acesso a água doce e obrigados a consumir a água do mar possuem “Glândulas excretoras de sal” localizadas proximalmente às narinas e aos olhos mantem regulados os níveis de sais na sua circulação.



HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DOS GASES

Regulação do dióxido de carbono (CO₂)



Aumento do
metabolismo

Maior consumo de O₂
Maior produção de CO₂



Aumento da frequência
Respiratória

Maior entrada de O₂
Maior liberação de CO₂

HOMEOSTASE

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DOS GASES

Maior Altitude
(Menor Pressão Parcial de Oxigênio - PO₂)



Menor PaO₂ sanguínea no animal

Efeito Imediato



Aumento da Frequência Respiratória

Efeito Mediato – 3 a 5 dias



Aumento da eritropoetina renal



Aumenta quantidade de hemácias



Aumento na captação de O₂ pelas hemácias



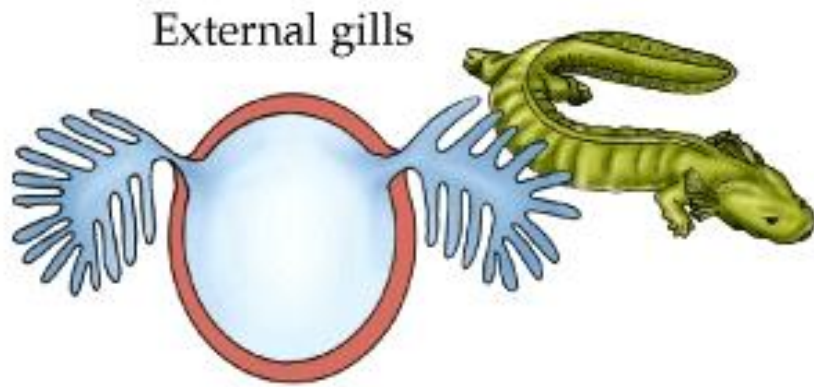
Diminuição da Frequência Respiratória

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DOS GASES

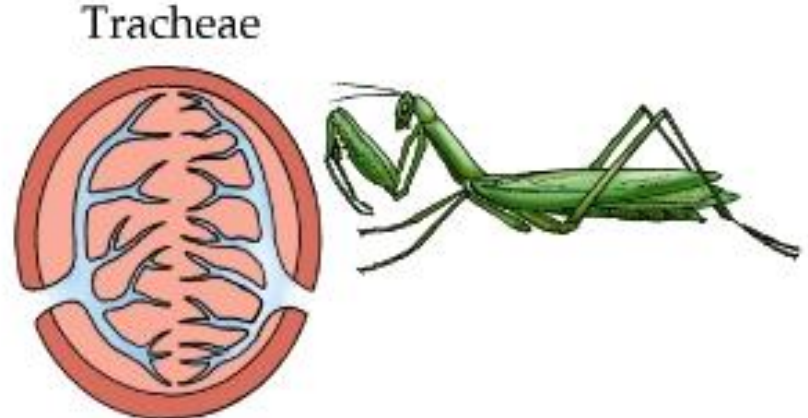
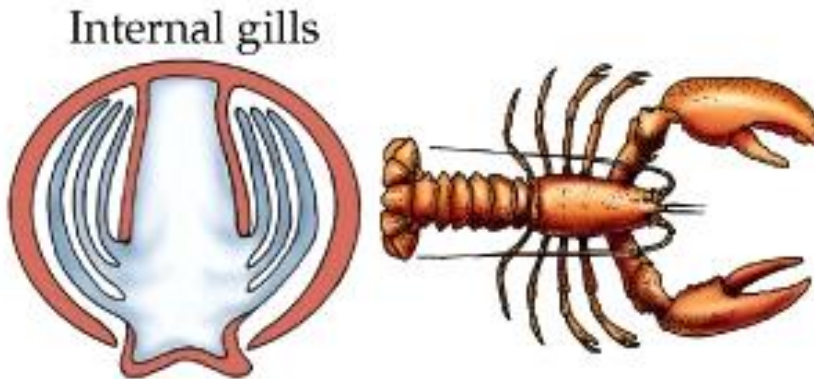
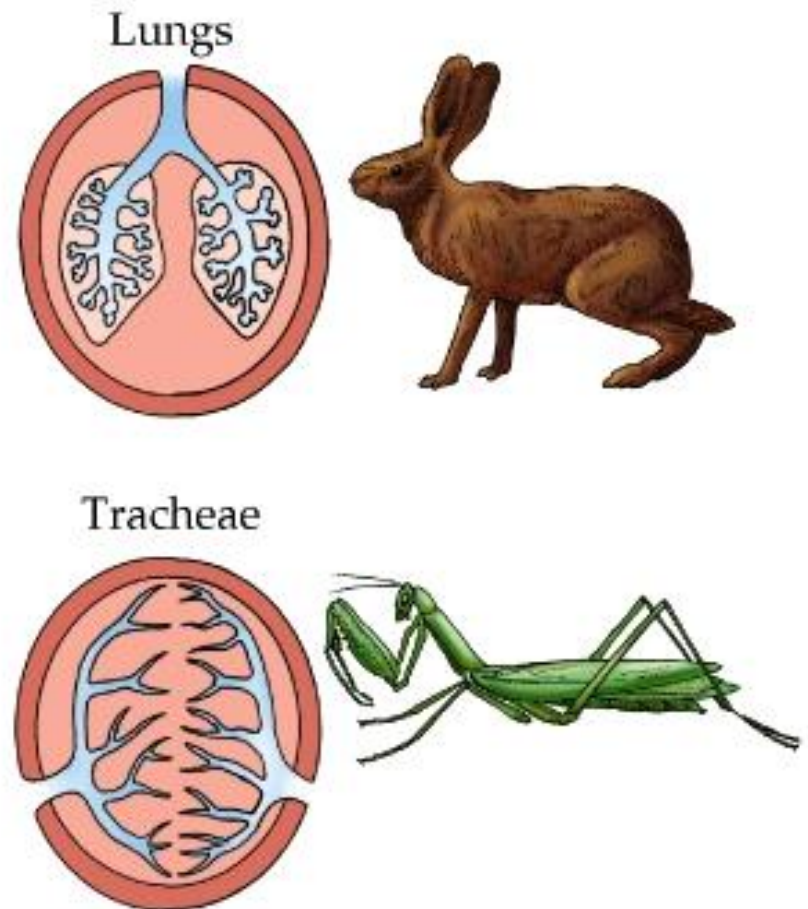
Regulação do dióxido de carbono (CO_2)

Adaptação respiratória de anfíbios, mamíferos, insetos e crustáceos.

(a) Gills



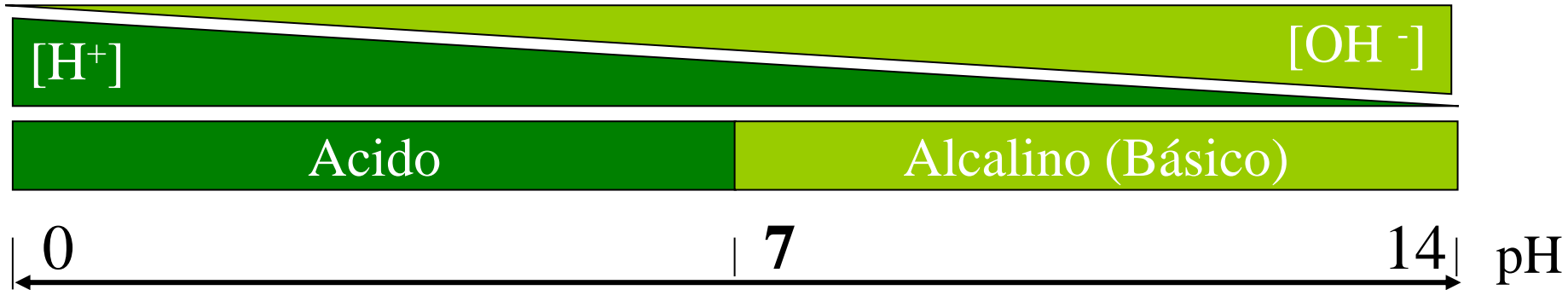
(b) Lungs and tracheae



HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO ÁCIDO- BASE

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE

O controle do CO₂ é importante para a manutenção do pH plasmático



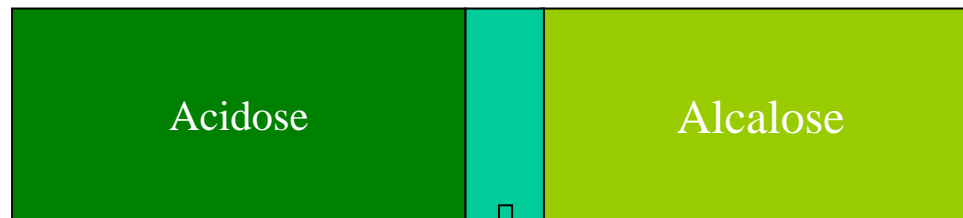
Homeostase → pH = 7,35 - 7,45

Acidose.....pH menor que 7,35

Alcalose pH maior que 7,45

MORTE

< 6.8

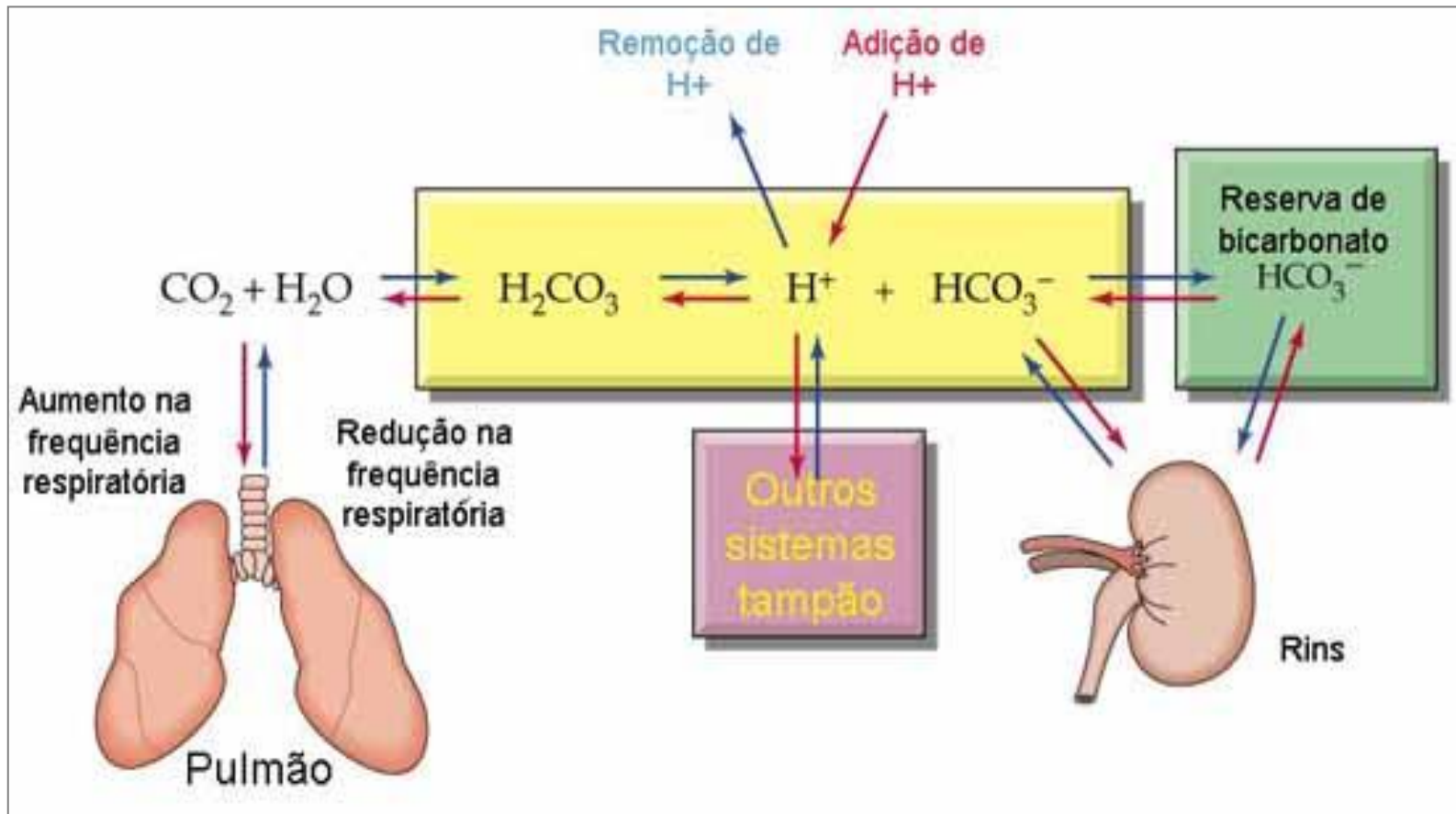


MORTE

> 8.0

7.35 - 7.45

Mecanismos de Regulação do pH plasmático



Homeostase... pH = 7,35 - 7,45

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE

As doenças alteram o equilíbrio dinâmico ou homeostase.

Quando o organismo por si só não consegue restabelecer o equilíbrio podem ocorrer **ACIDOSE OU ALCALOSE**

=> Acidose Metabólica

Diarréia severa, Diabetes mellitus, exercício extenuante, uremia

=> Alcalose Metabólica:

Vômito, Ingestão de drogas alcalinas

⇒ Alcalose Respiratória

Hiperventilação

⇒ Acidose Respiratória

Hipoventilação

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DO AÇUCAR

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DO AÇUCAR

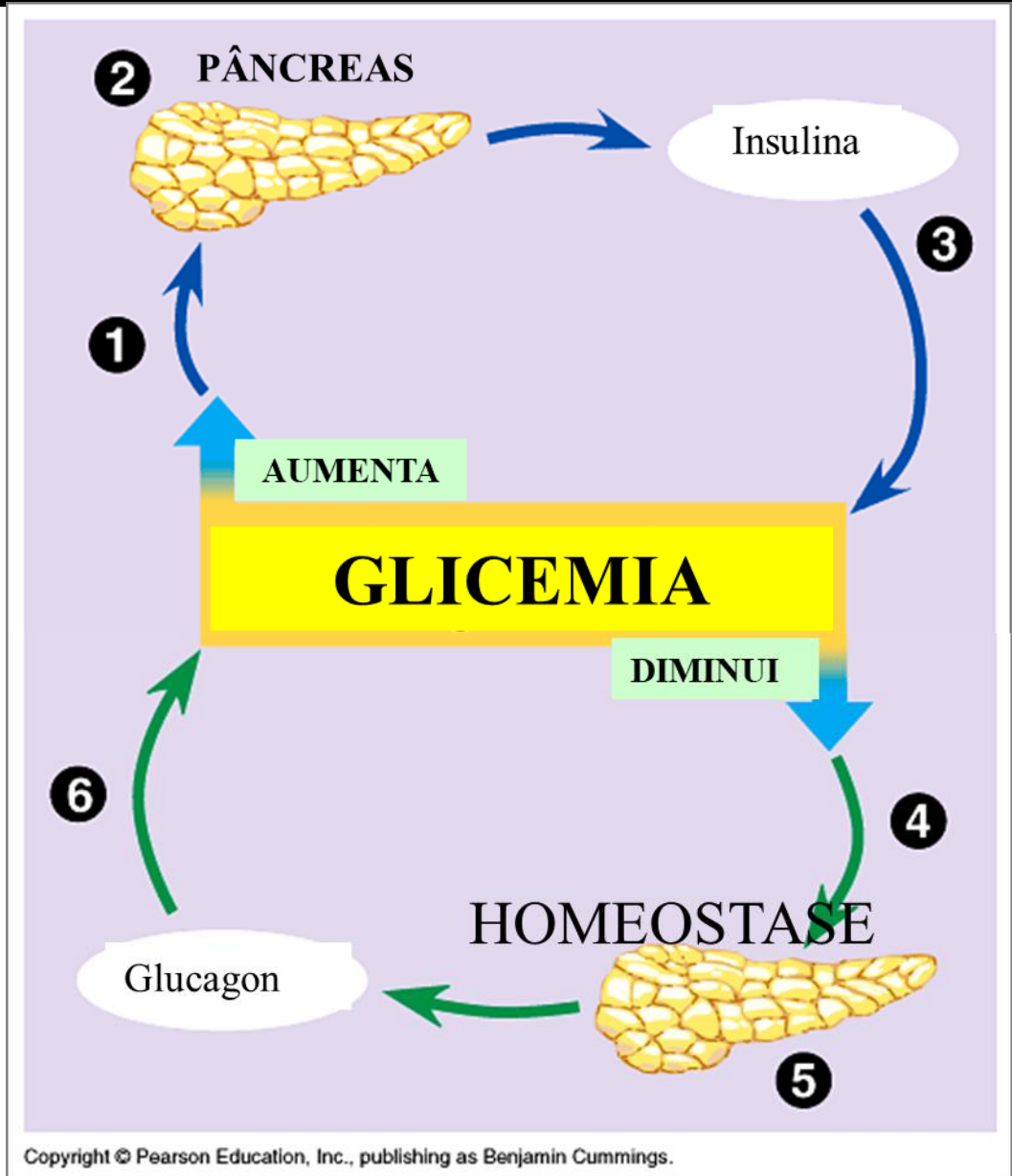
CONTROLE DA GLICEMIA

Insulina

⇒ Hipoglicemiante

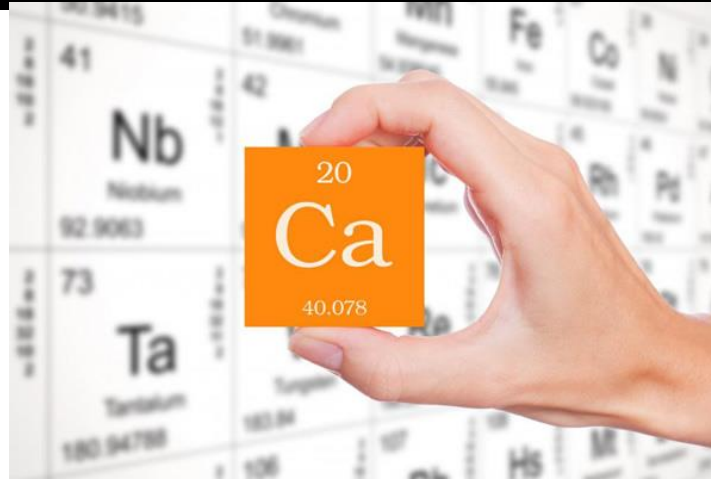
Glucagon

⇒ Hiperglicemiante



HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DO CALCÍO

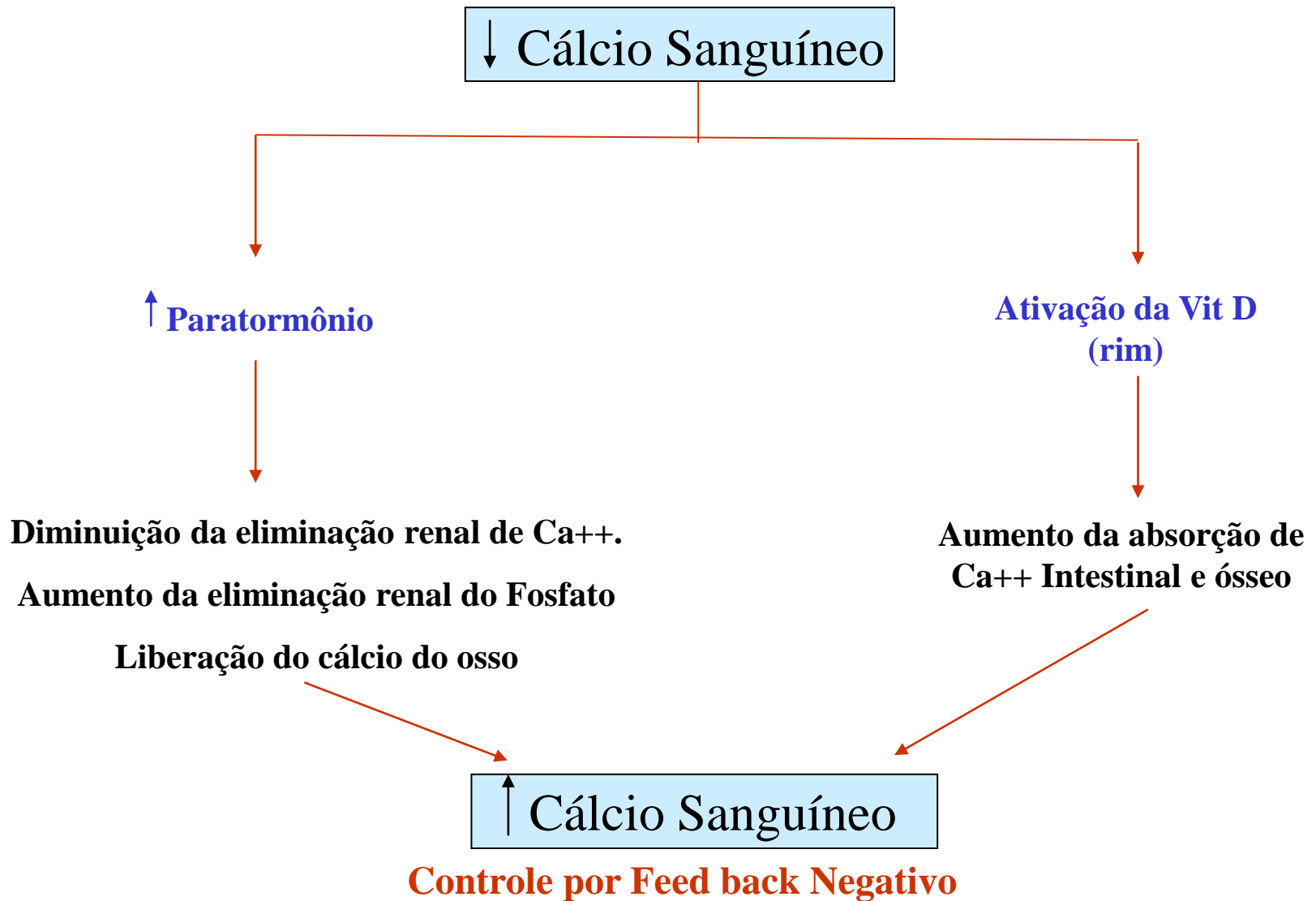
HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DO CALCIO



O calcio participa:

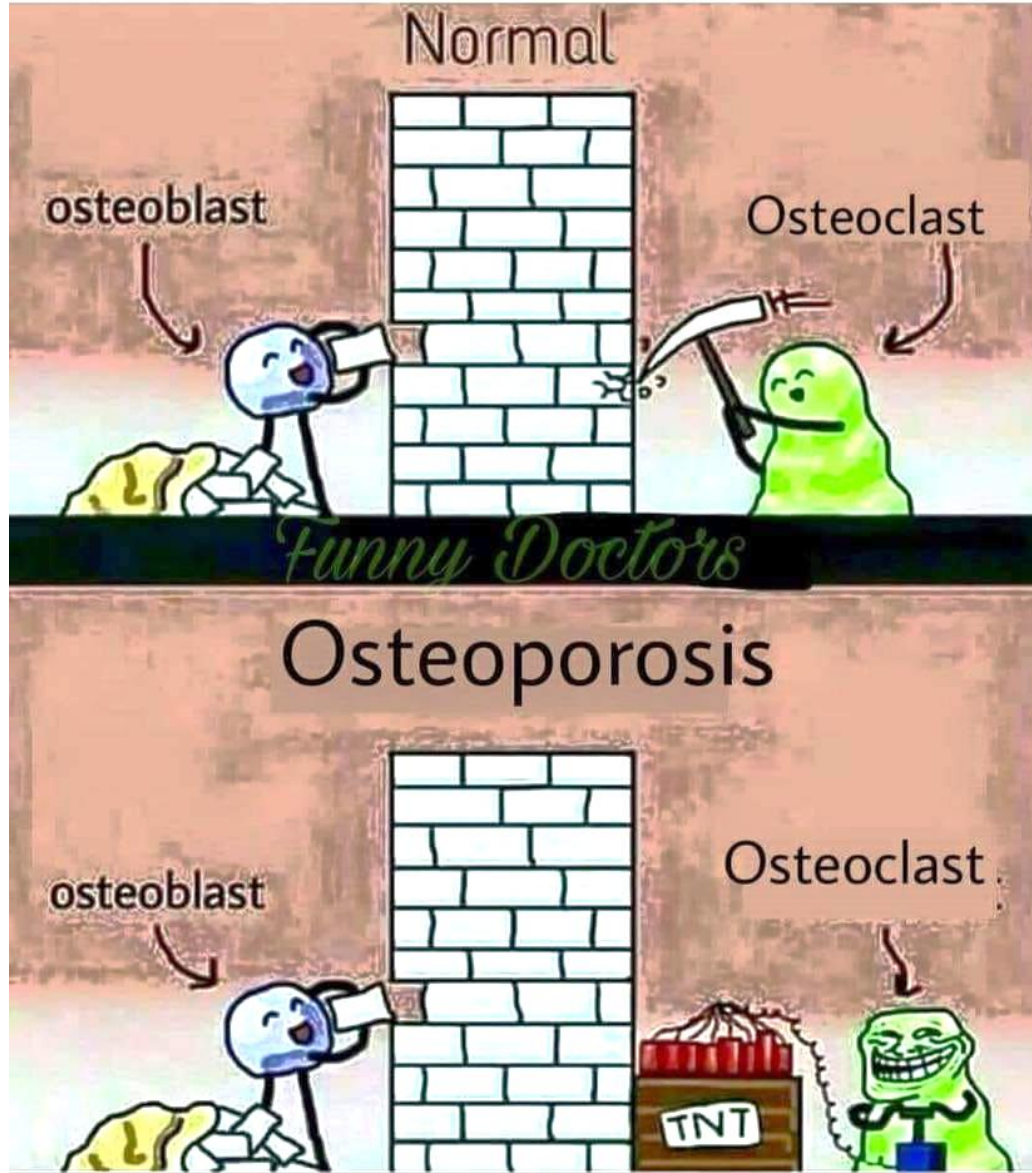
- dos processos de mineralização dos ossos e dentes;
- da contração muscular,
- dos impulsos nervosos (potencial de ação);
- do mecanismo de coagulação sanguínea;
- como co-fator enzimático no metabolismo celular.

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DO CALCIO



O aumento do Calcio também aumenta a produção de Calcitonina que diminui o Calcio Sanguíneo.

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO DO CALCIO



Osteoporose, doença muito associada com a senilidade indica a quebra da homeostase do Calcio

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO TÉRMICO

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO TÉRMICO

Diz-se que existe equilíbrio térmico quando a temperatura do animal estiver dentro da faixa de variação considerada como normal para aquela espécie animal.

Manter a temperatura dentro do normal é imperativo para que o animal possa manter sua taxa metabólica dentro do normal.

**A busca do equilíbrio térmico é chamada de
TERMORREGULAÇÃO.**

O Hipotálamo é o grande maestro da termorregulação.

EFEITOS TERMOGÊNICOS - quando a temperatura corporal abaixa.



- Os músculos esqueléticos tremem para produzir calor (Calafrios).
- Outra forma de gerar calor envolve o metabolismo de gordura.

EFEITOS TERMOLÍTICOS – quando a temperatura corporal aumenta.



- A sudorese arrefece o calor do corpo por evaporação.
- O aumento da frequência respiratória aumenta dissipação do calor.

HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO TÉRMICO



Polipneia ou Ofego

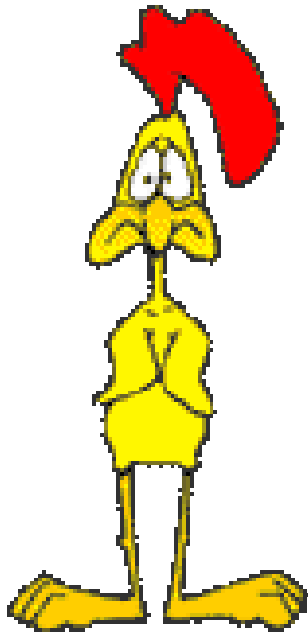
HOMEOSTASE E O EQUILÍBRIO TÉRMICO



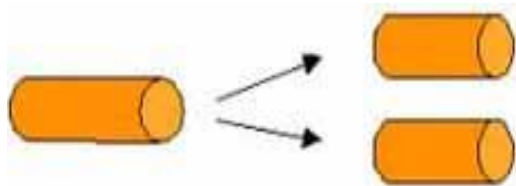
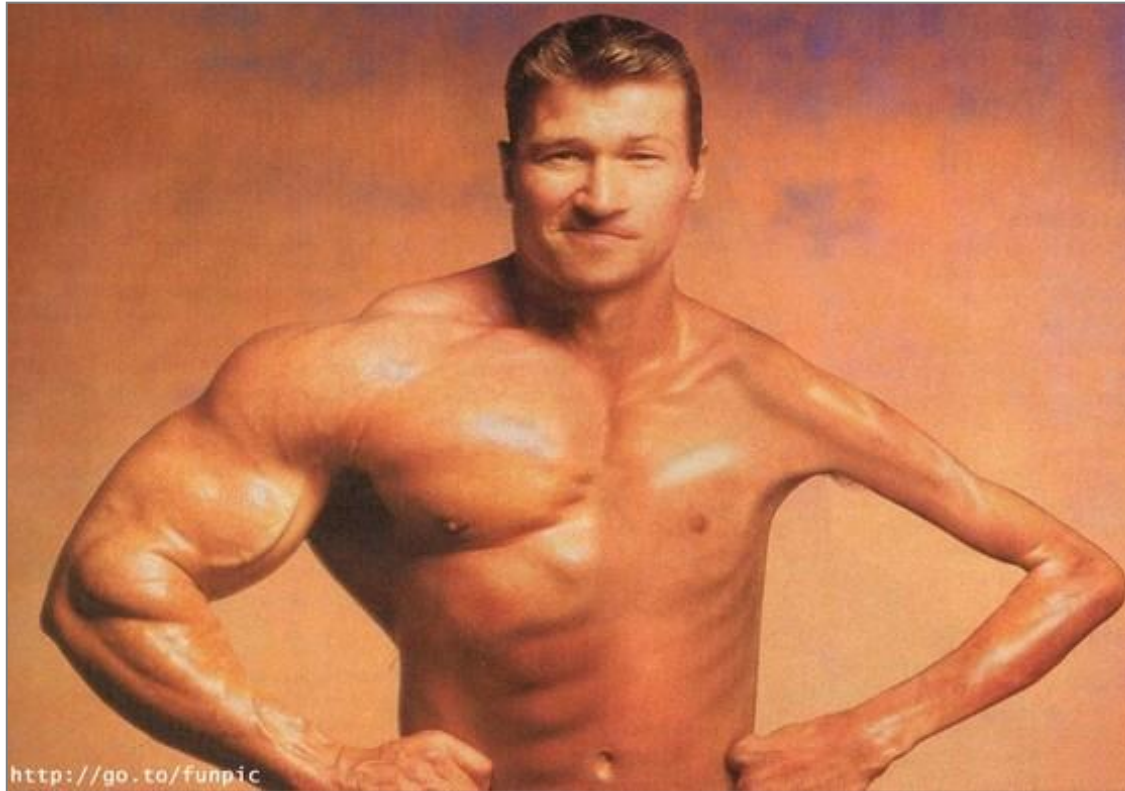
Polipneia ou Ofego

HOMEOSTASE E A ADAPTAÇÃO MUSCULAR

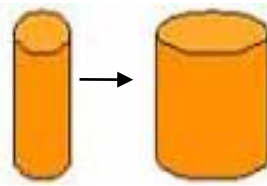
A HIPERTROFIA MUSCULAR



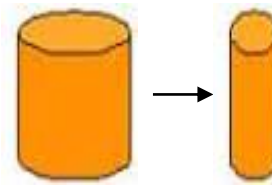
HOMEOSTASE E A ADAPTAÇÃO MUSCULAR



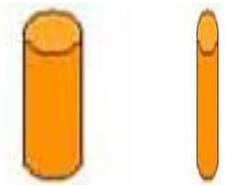
HIPERPLASIA



HIPERTROFIA



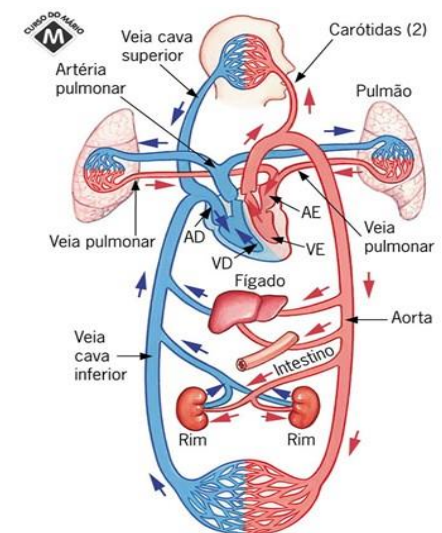
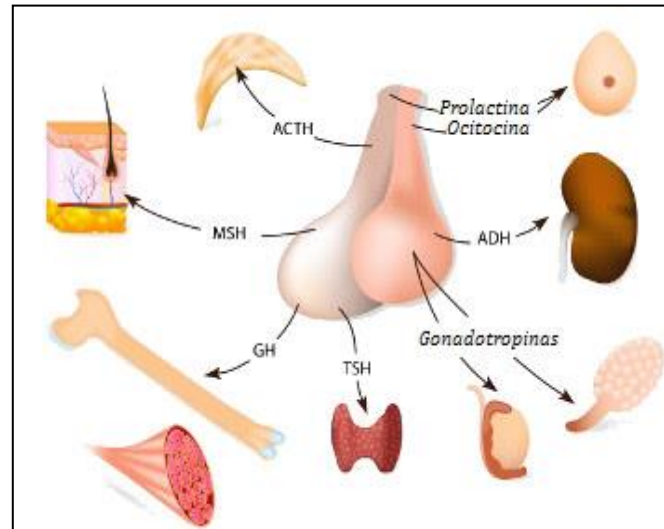
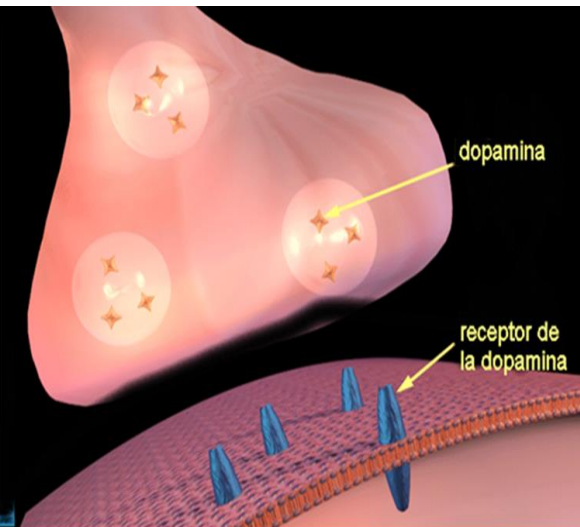
HIPOTROFIA



ATROFIA

Fibras musculares não são capazes de realizar hiperplasia.

A HOMEOSTASE DEPENDE DA AÇÃO INTEGRADA DOS VÁRIOS ÓRGÃOS E SISTEMAS



SISTEMAS NERVOSO

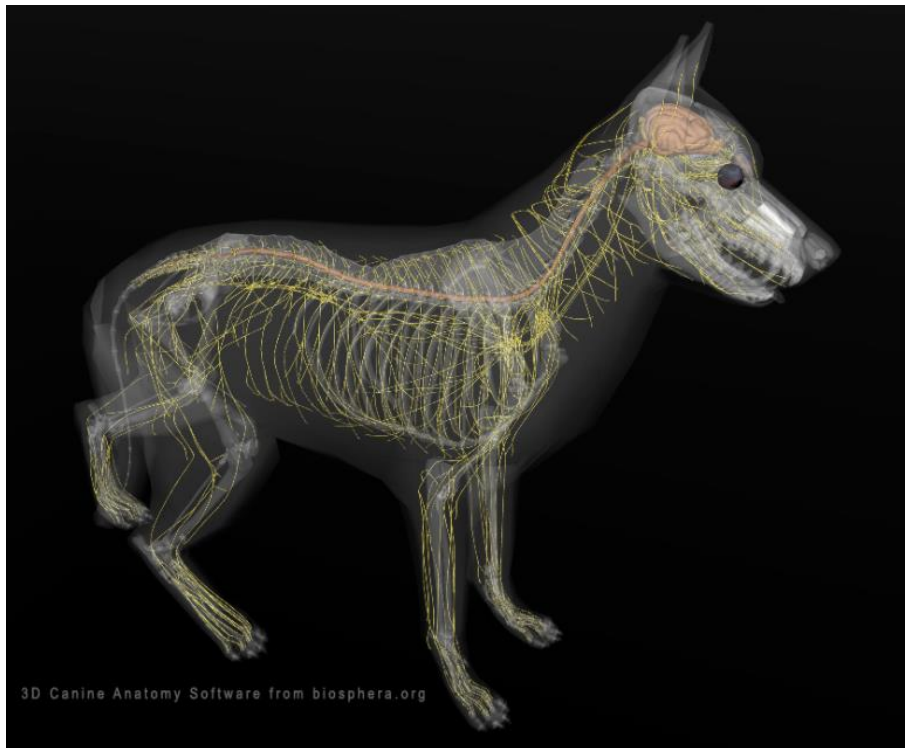
ENDÓCRINO

CIRCULATÓRIO.

O SISTEMA NERVOSO

RESPONSÁVEL PELA PERCEPÇÃO E CONTROLE

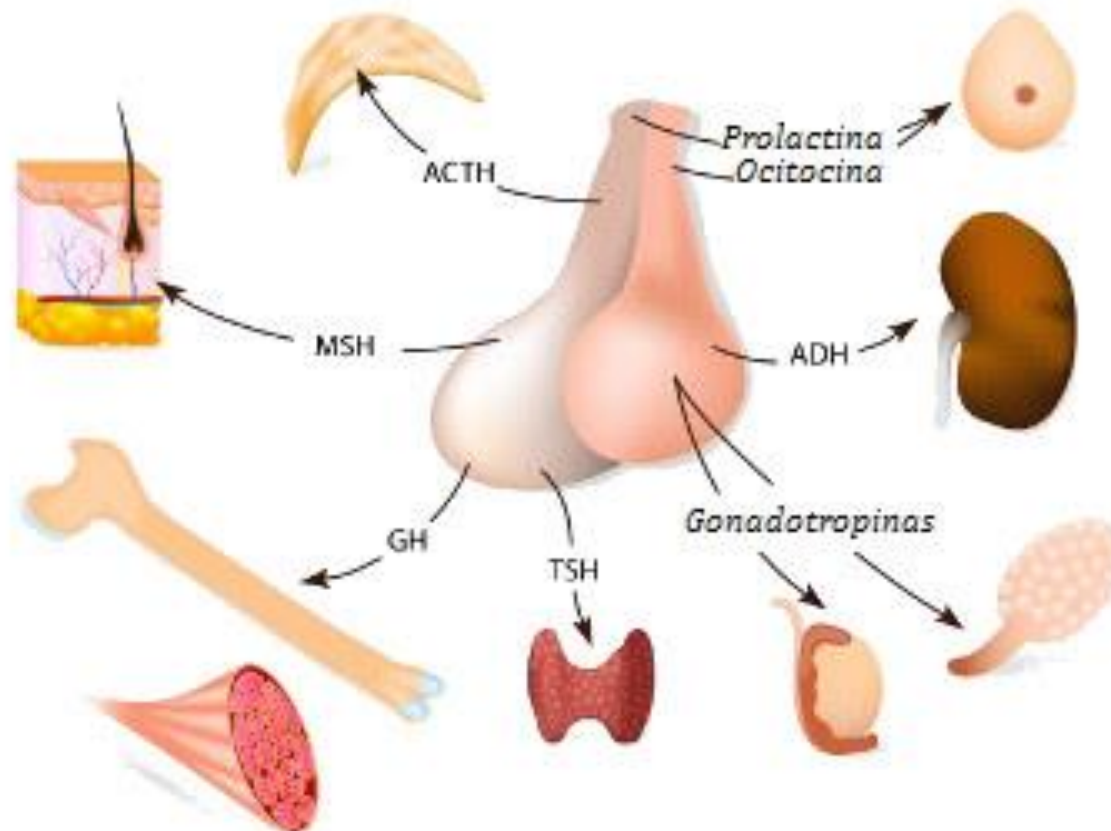
Os receptores distribuídos pelo organismo captam os sinais e respondem eletricamente ou quimicamente permitindo um controle do equilíbrio dinâmico.



O SISTEMA ENDÓCRINO

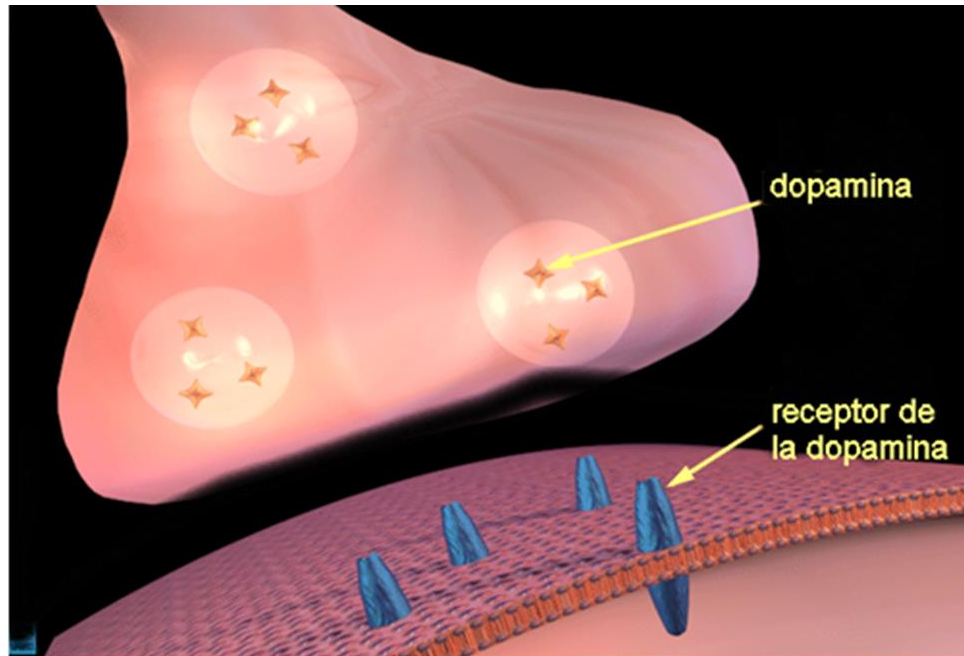
RESPONSÁVEL PELA SINALIZAÇÃO

As glândulas produzem hormônios que atuam nos receptores químicos do organismo permitindo o equilíbrio dinâmico.



O SISTEMA ENDÓCRINO

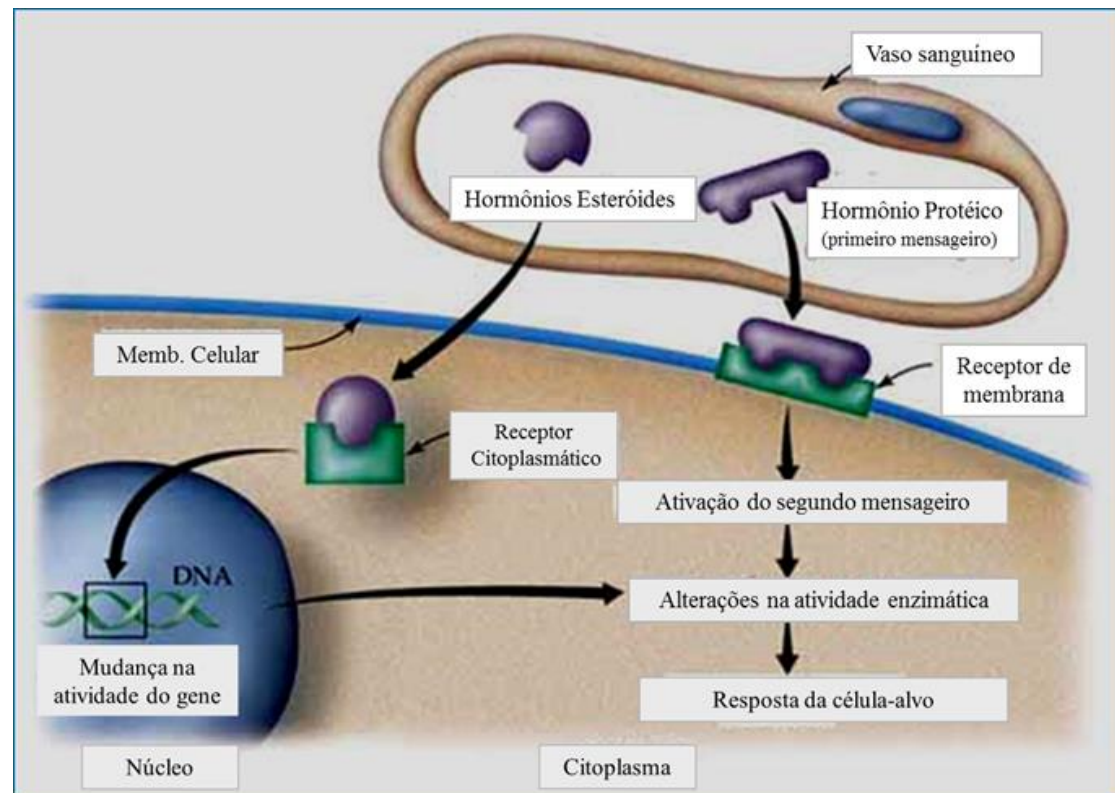
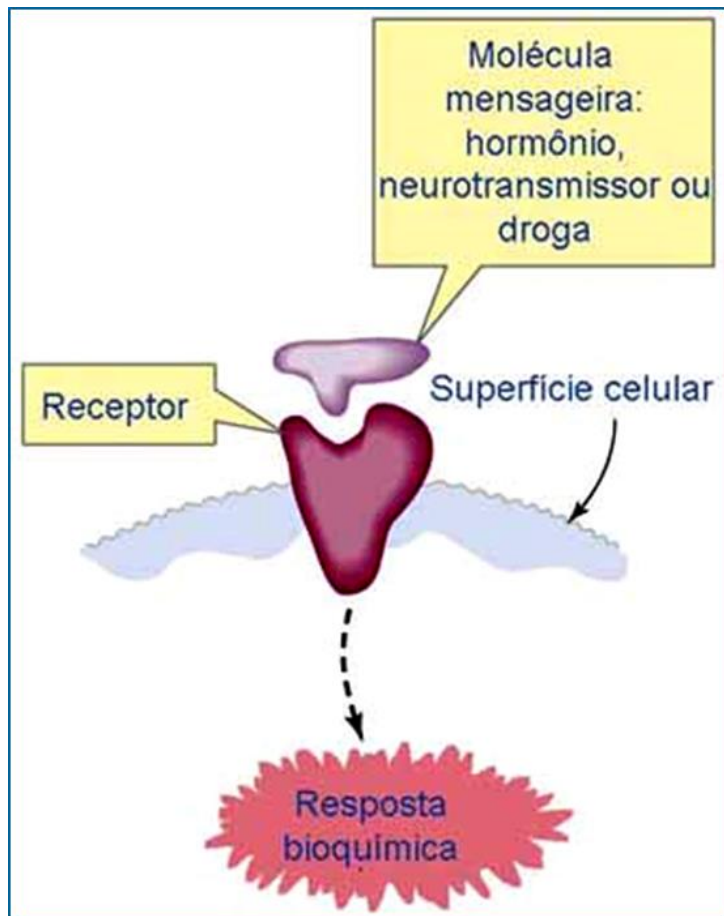
O PAPEL DOS RECEPTORES



**Para cada sinal,
um receptor**

O SISTEMA ENDÓCRINO

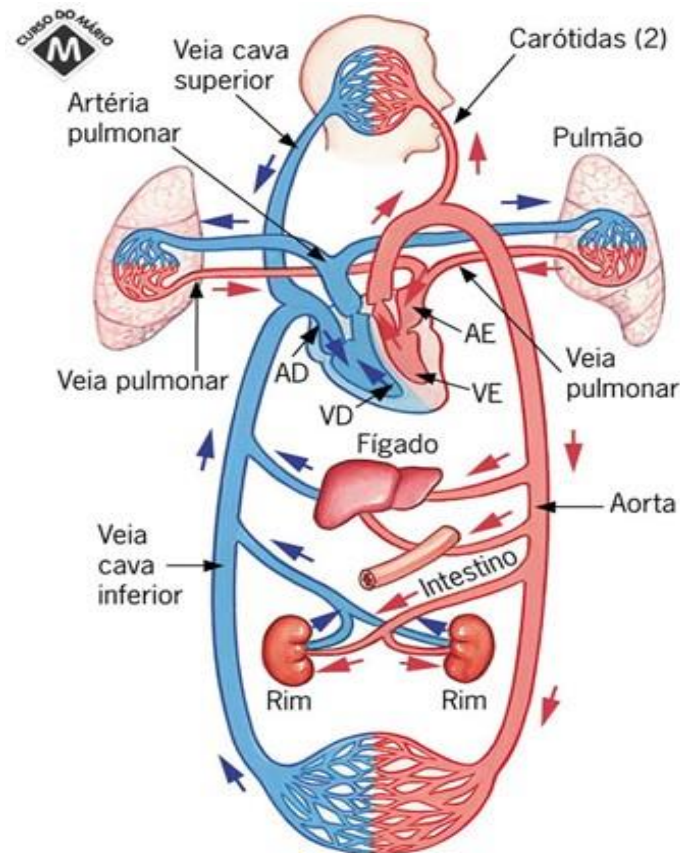
O PAPEL DOS RECEPTORES



O SISTEMA CIRCULATÓRIO

PERCORRE QUASE TODOS OS TECIDOS ANIMAIS LEVANDO SINAIS DAS MODIFICAÇÕES OCORRIDAS NO ORGANISMO.

Hormônios, catabólitos, temperatura

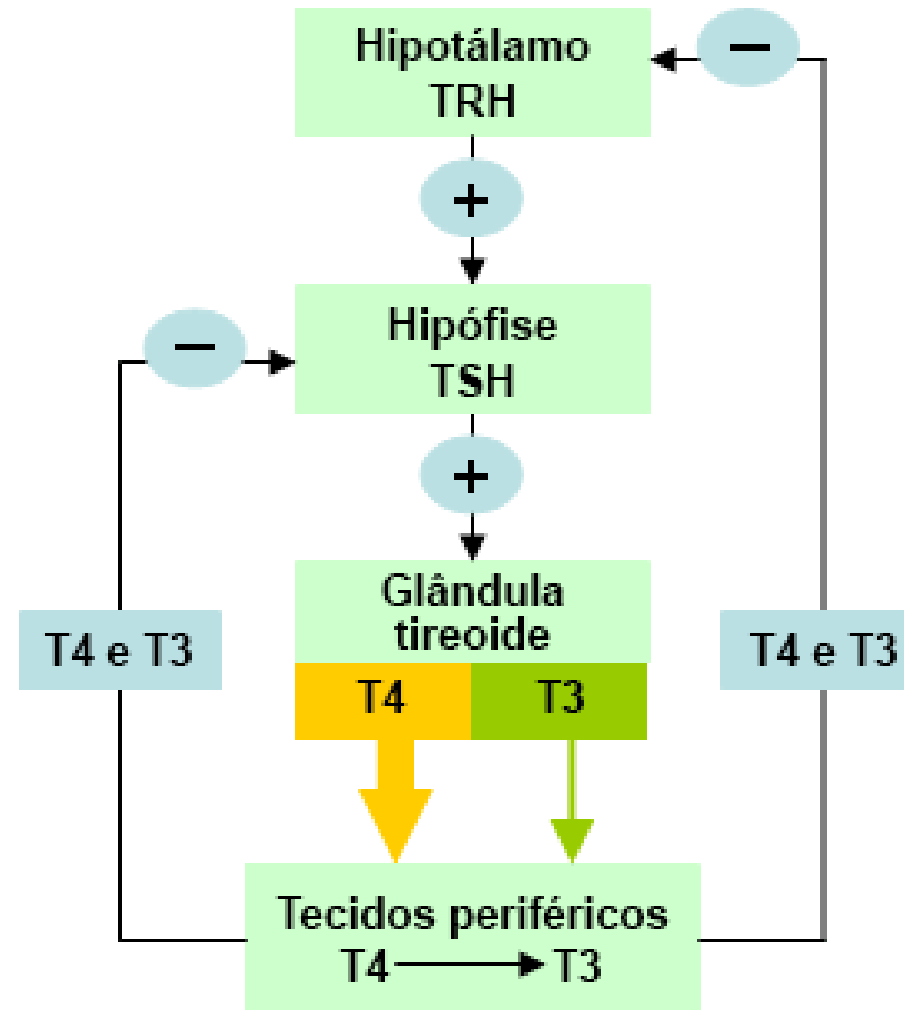


A HOMEOSTASE E OS FEEDBACK NEGATIVO E POSITIVO

FEEDBACK NEGATIVO

Mecanismos de retroalimentação que permite que o aumento de uma dada variável faça seu próprio controle atuando sobre a fonte de produção, desestimulando o aumento de sua produção e impedindo o seu excesso.

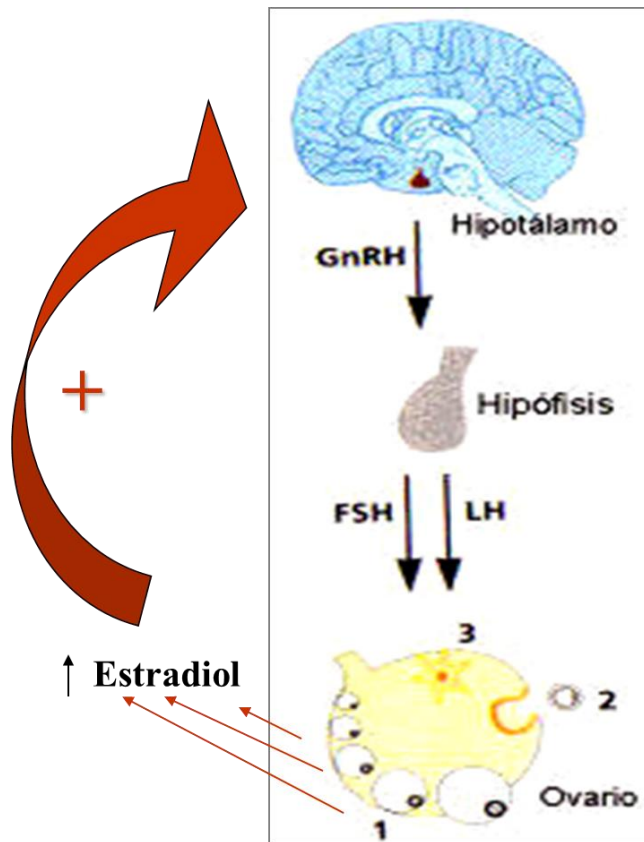
Feedback negativo Hormonal



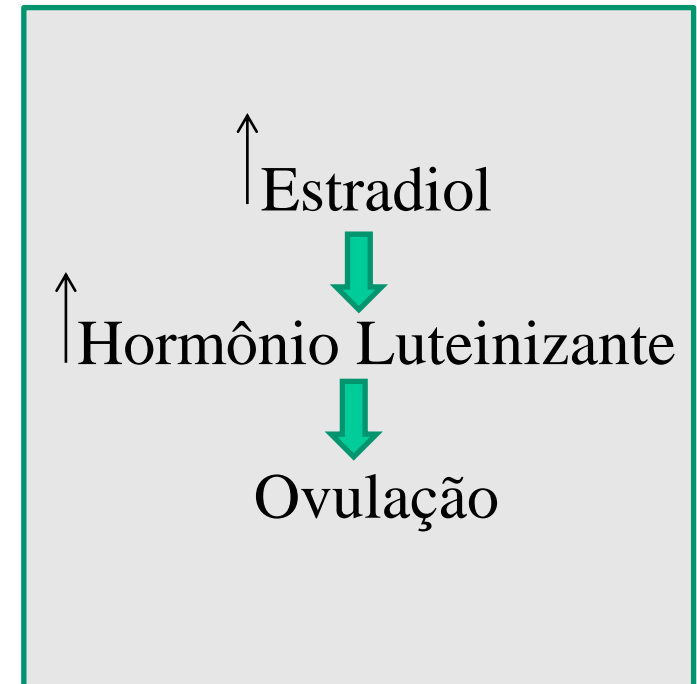
O CONTROLE

Feedback Positivo

Mecanismos de retroalimentação que permite que o aumento de uma determina variável estimule o aumento de uma outra que resulte em um efeito desejado.



Feedback positivo Hormonal



HIPOTÁLAMO e HOMEOSTASE

Os princípios da **homeostase** estarão sempre comparecendo na medida em que avançamos no estudos da disciplina de Fisiologia Veterinária.



A **homeostase** é um equilíbrio dinâmico necessário à vida.