

# SISTEMA ENDÓCRINO

Tireóide, paratireóide,  
pâncreas e adrenais

## SISTEMA ENDÓCRINO

### Tireóide, paratireóide, pâncreas e adrenais

Plano de aula:

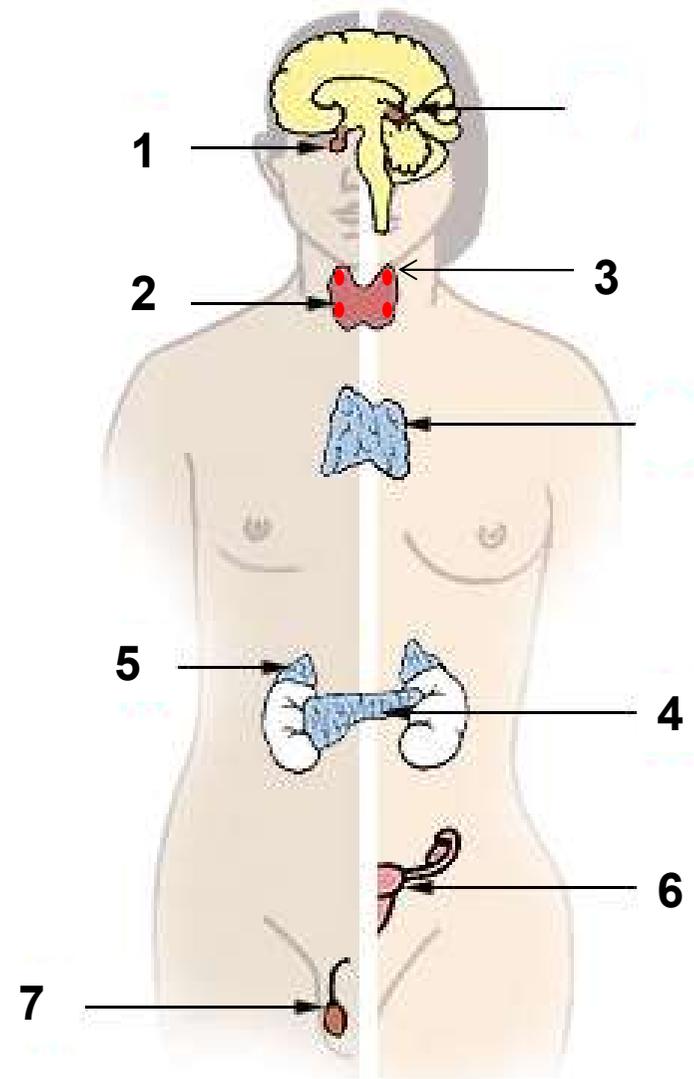
- Introdução
- Glândulas endócrinas
- Hipófise – Hormônios Liberadores
- Tireóide
- Paratireóide
- Pâncreas
- Adrenais
  - Estresse

## Bibliografia básica

- D'ARCE, R.D.; FLECHTMANN, C.H.W. Introdução à anatomia e fisiologia animal. 2a ed. Nobel, 1989, 186 p.
- REECE, W.O. DUKES / Fisiologia dos animais domésticos. 12a ed. Guanabara Koogan, 2006, 926 p.
- TORTORA, G. J. Corpo Humano. Fundamentos de Anatomia e Fisiologia. 4a ed. Artmed, 2001, 574 p.

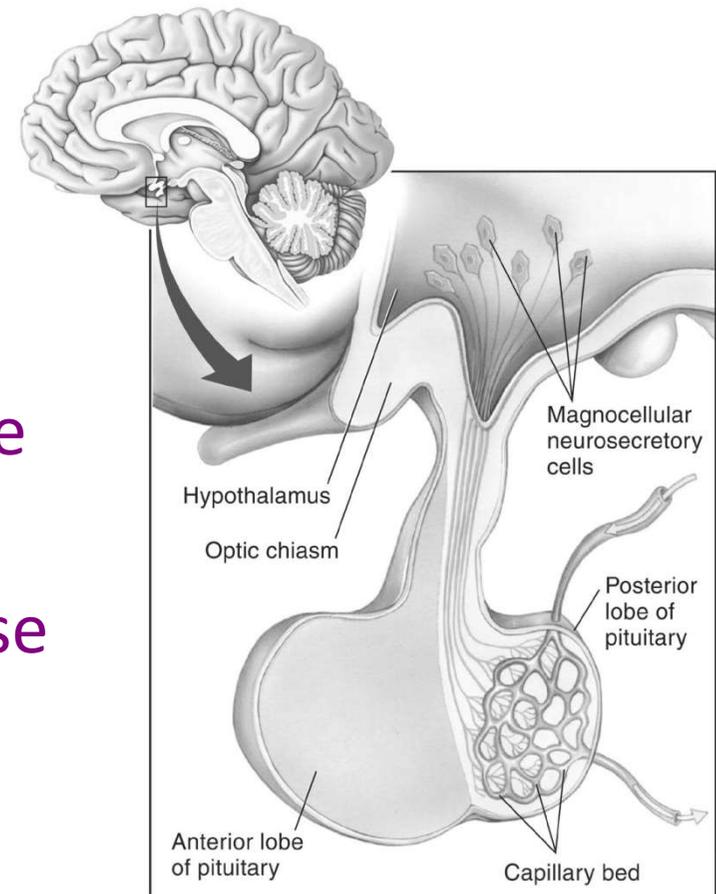
## Principais glândulas endócrinas:

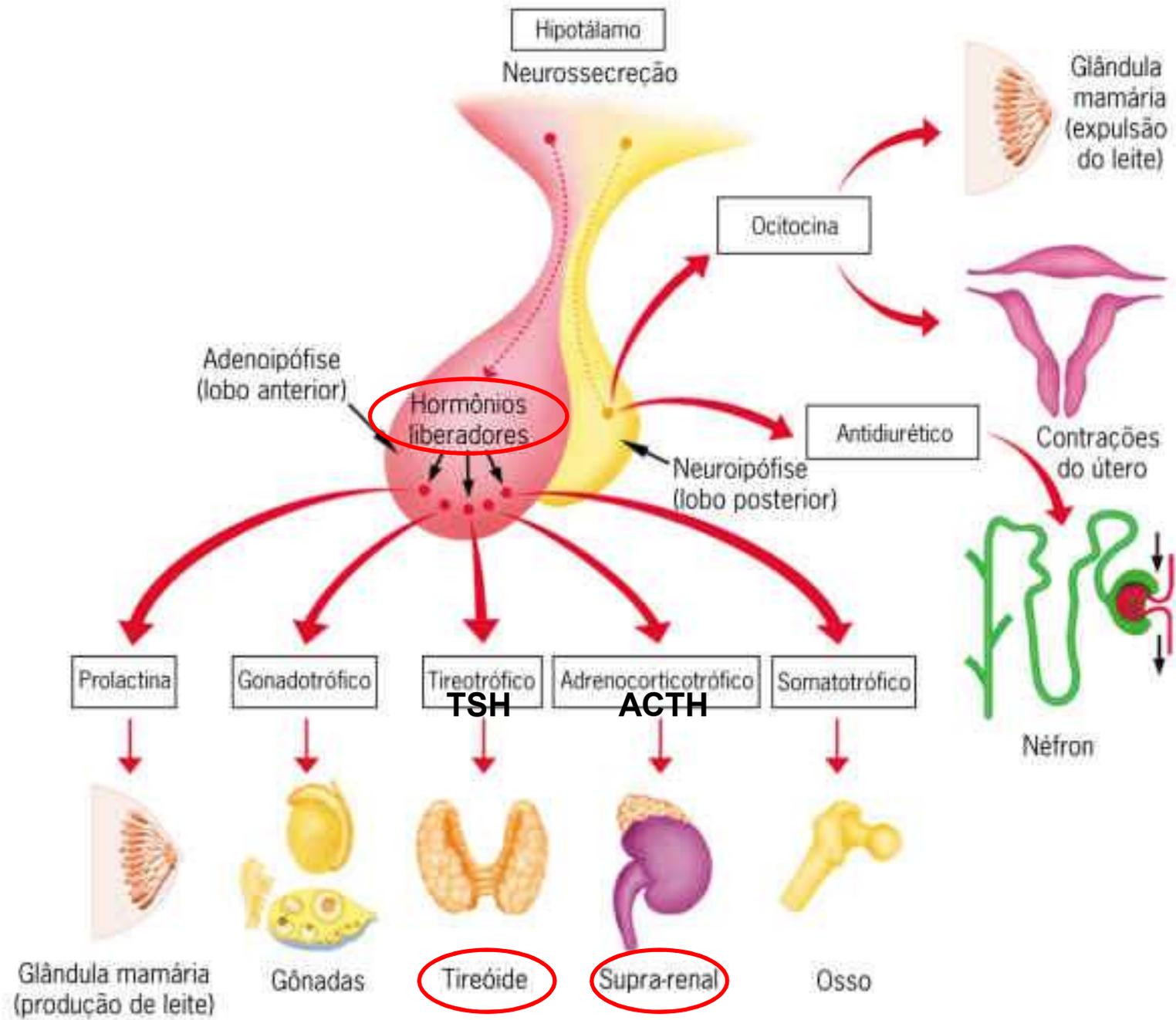
- ✓ 1. Hipófise
- ✓ 2. Tireóide
- ✓ 3. Paratireóides
- ✓ 4. Pâncreas
- ✓ 5. Adrenais
- ✓ Gônadas : 6. Ovários e 7. Testículos



# Hipófise

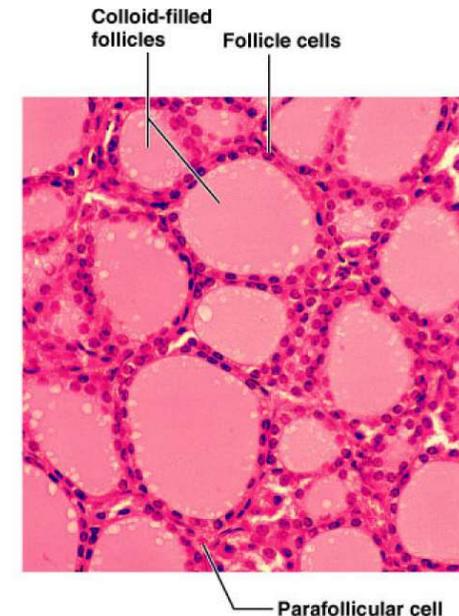
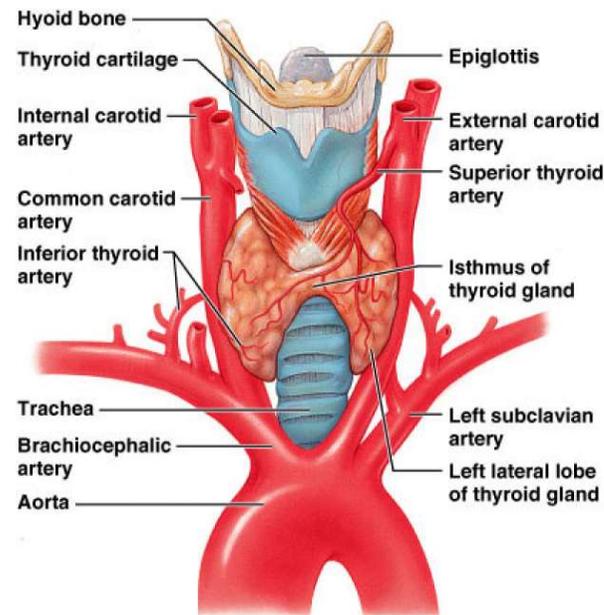
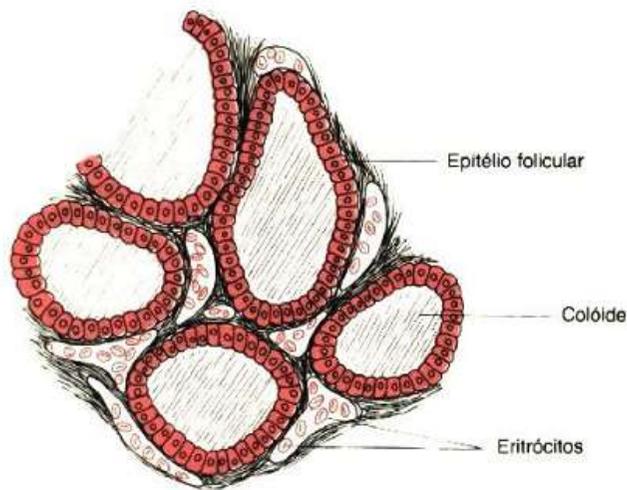
- Localização: base do encéfalo
- Controlada pelo hipotálamo
- Formada por 2 partes distintas:  
Hipófise anterior ou **adenohipófise**  
(controle glandular)  
Hipófise posterior ou **neurohipófise**





# Tireóide

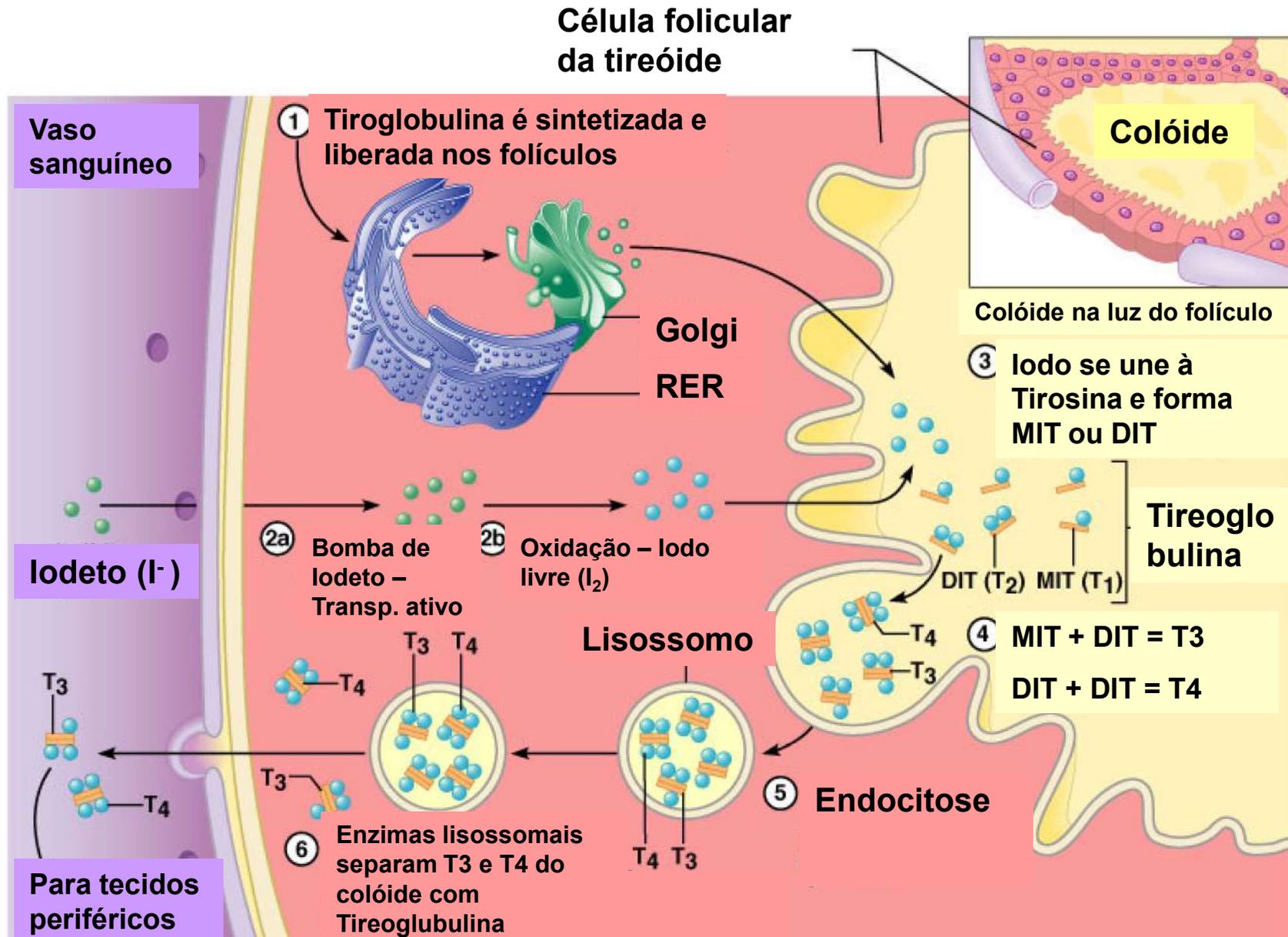
- Localização: região do pescoço – abaixo da laringe
- Constituída por 2 lobos, um de cada lado da cartilagem tireóide da laringe.
- Histologia: Formada por muitos folículos com epitélio folicular do tipo cúbico baixo, preenchidos por COLÓIDE.
- O **colóide** consiste em um complexo iodoproteína chamado **Iodotireoglobulina**.



# Tireóide

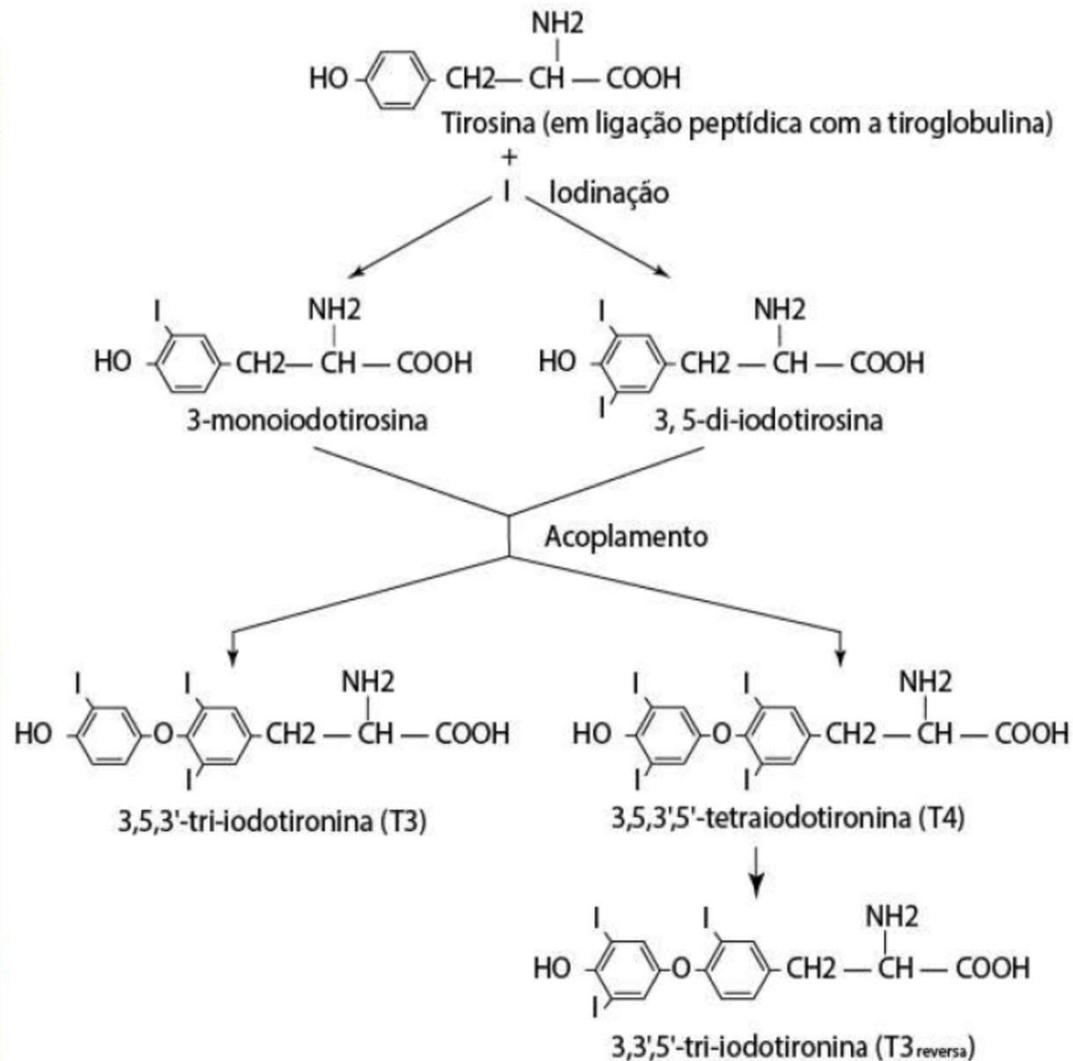
- Ação: Secreta 2 hormônios:
  - T3 - **Triiodotironina**
  - T4 - **Tetraiodotironina** ou **Tiroxina**
- Regulação do metabolismo: Atuam em todos tecidos estimulando o consumo de oxigênio.
- Controlam também o crescimento e estimulam o metabolismo celular.
- ↑ síntese protéica
- Glicólise e gluconeogênese

# Produção dos hormônios tireiodeanos



# Produção dos hormônios tireiodeanos

## Síntese de hormônios tireoideos



Vas  
sang

Iode

T3

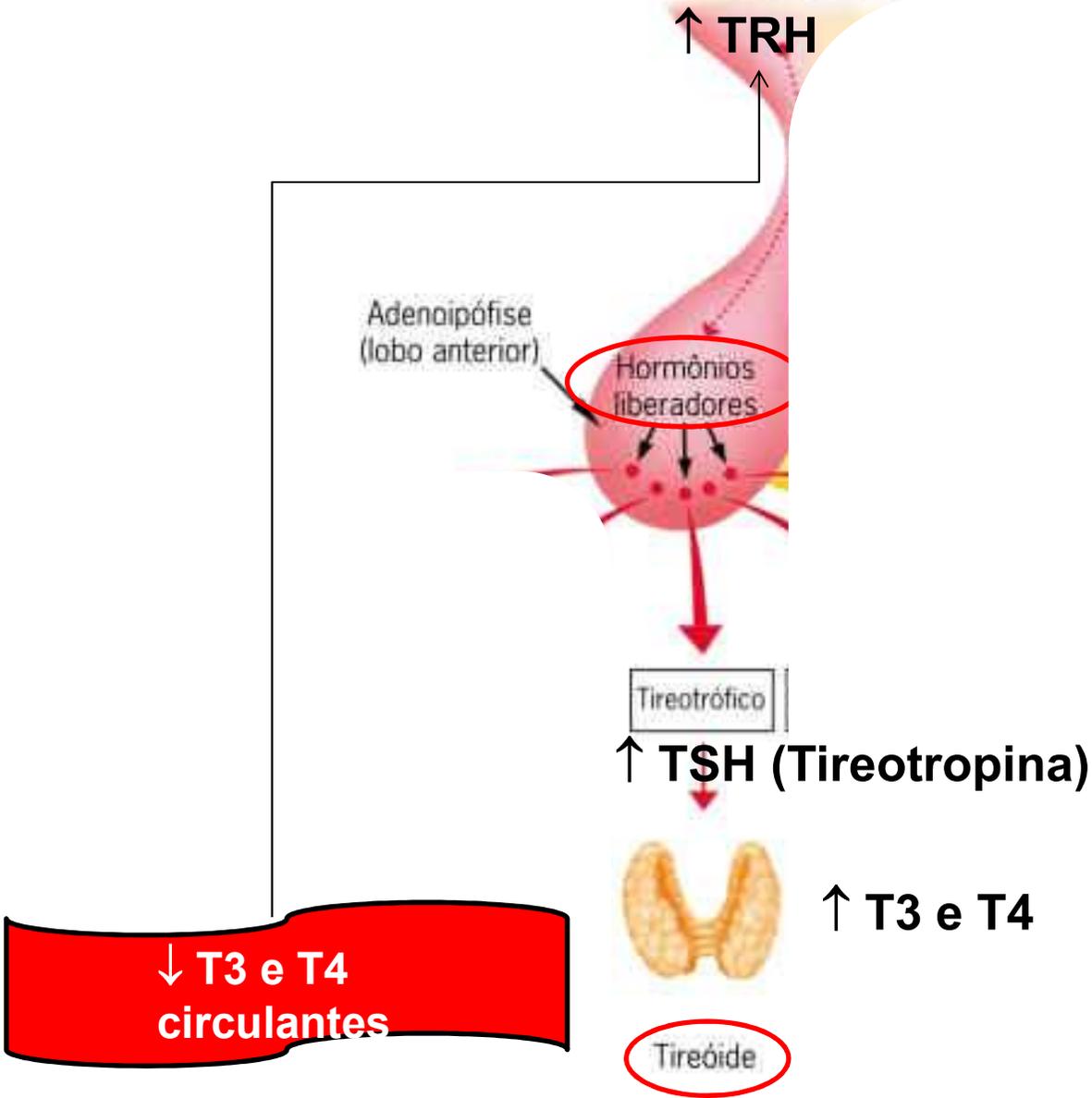
Para  
peri



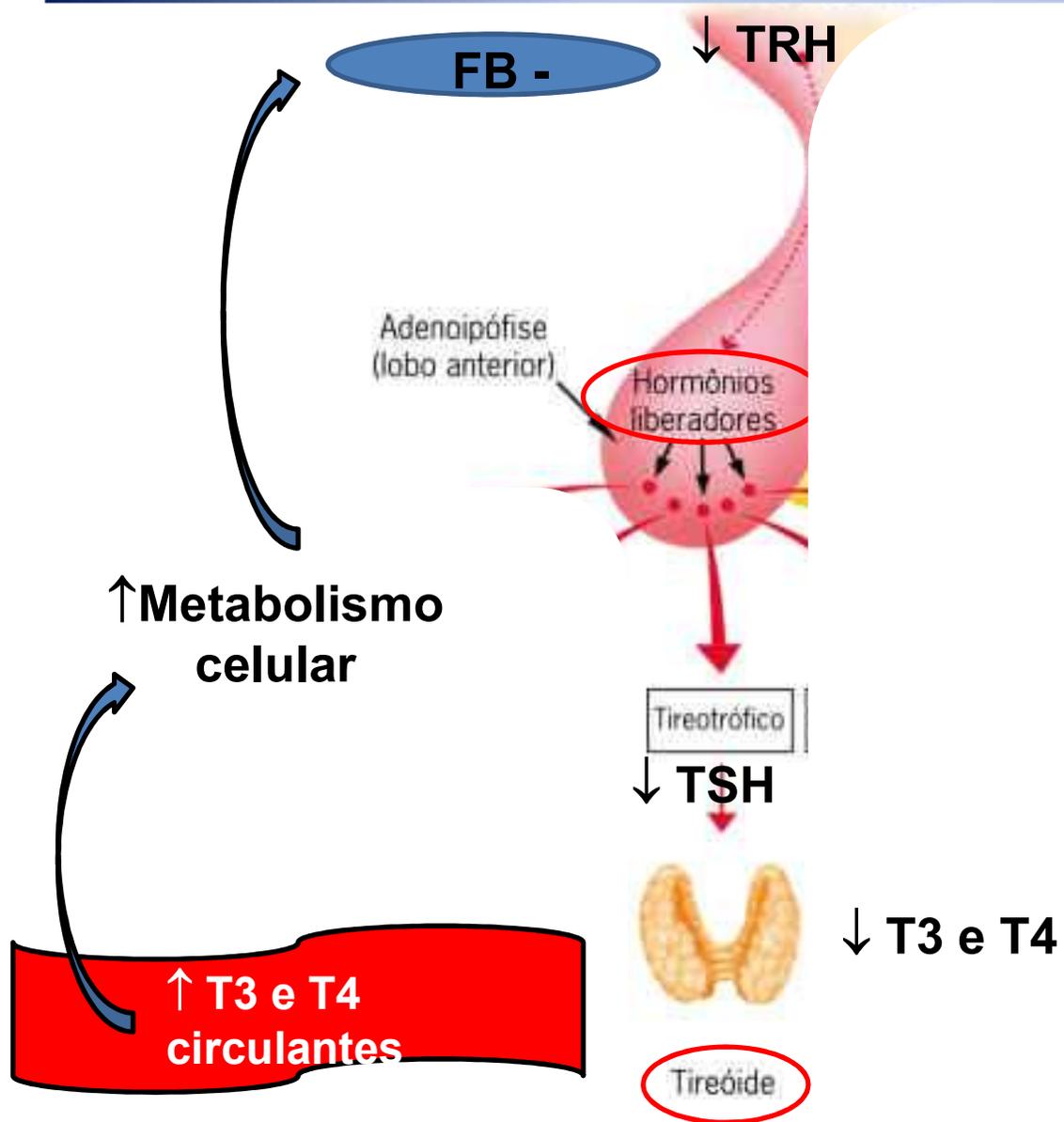
lo

O

# Tireóide: Regulação na secreção



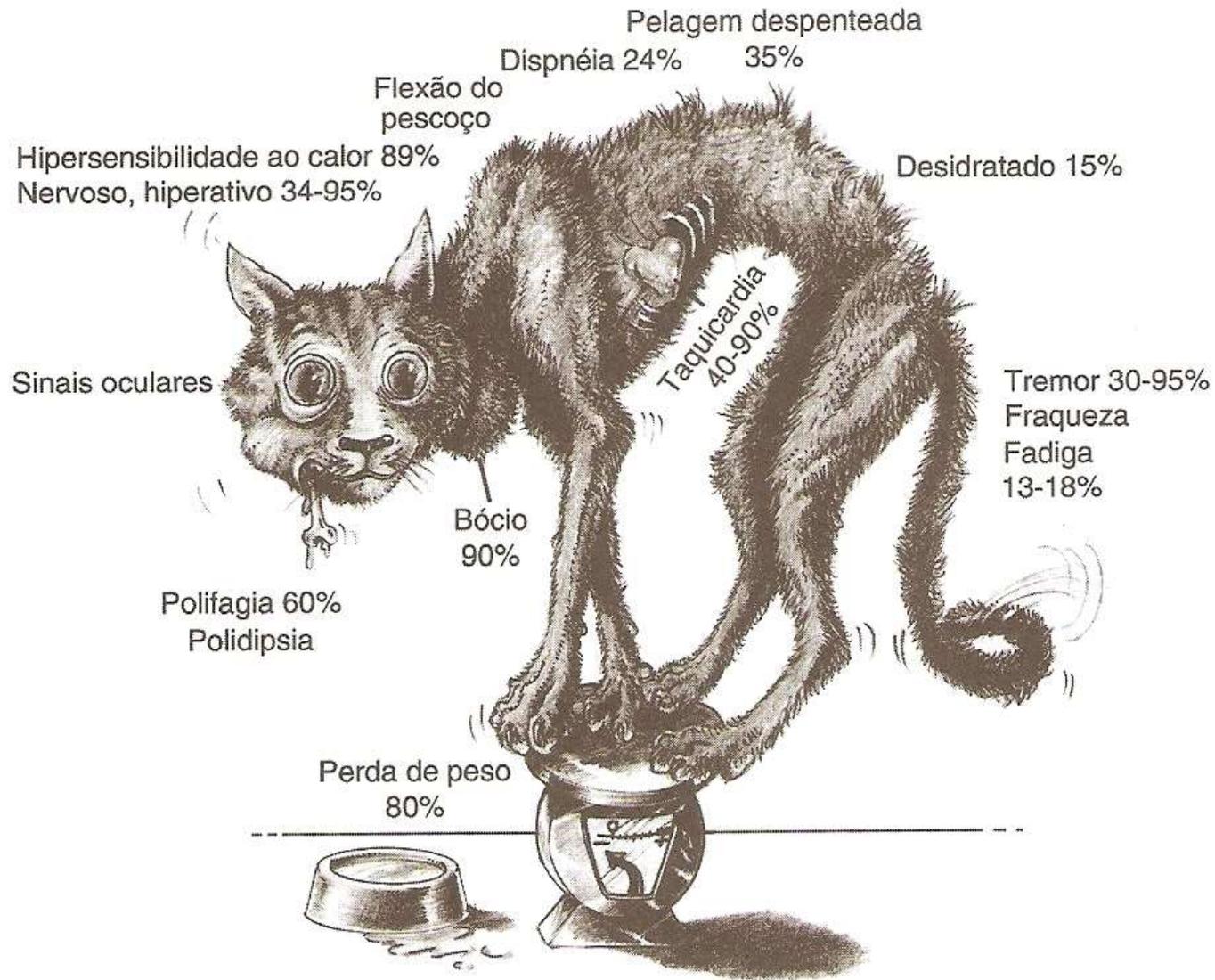
# Tireóide: Regulação na secreção



# Tireóide

- Falhas de funcionamento da tireóide:
  - Hipertireoidismo - trabalho excessivo da tireóide.
    - Leva a ↑ metabolismo. ↓ peso e irritabilidade neuromuscular.

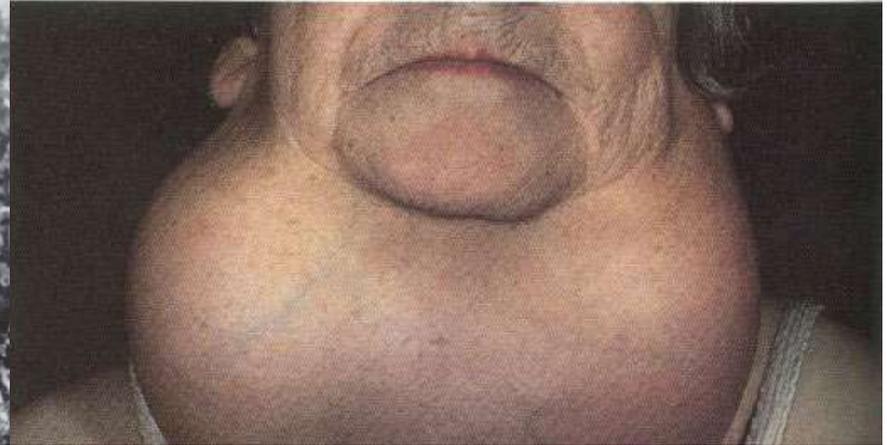
# Hipertireoidismo



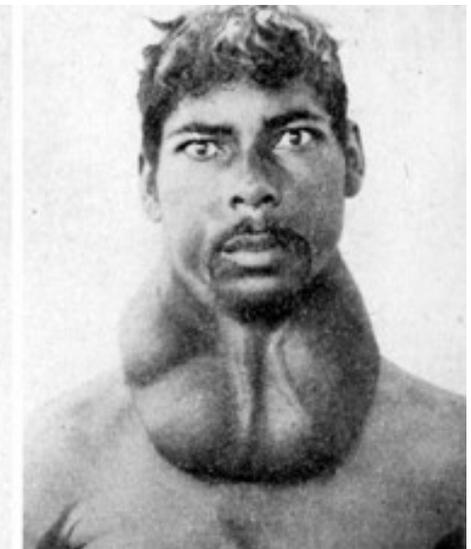
# Tireóide

- Falhas de funcionamento da tireóide:
    - Hipotireoidismo - produção escassa de T3 ou T4, devida ao fraco trabalho da tireóide.
      - Deficiência de Iodo: Bócio endêmico.
      - Leva a ↓ metabolismo.
- Na infância → retardamento mental e cretinismo (anão).
- No adulto → letargia (fica lento), ↓ pelos e ocorre retenção de Na.

# Bócio endêmico



- Por que deficiência de Iodo  $\rightarrow$   $\uparrow$  tireóide?
- Mas não é Hipotireoidismo?



# Tireóide – Learning physiology by solving a detective case. Lellis-Santos et al. (2011)

	Rat 1	Rat 2	Rat 3
Peso corporal	?	 239 g	 250 g
Vascularização mesentérica			?
Gordura visceral		?	
Coração	 4mm	?	 4mm
Tireóide	 3mm	 3mm	?

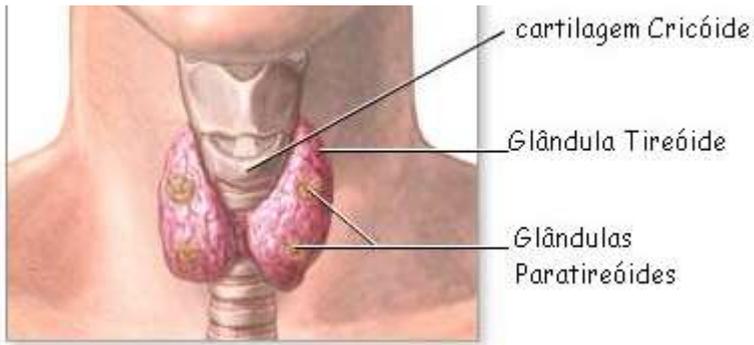
Freq. card.	?	 150 bpm	 220 bpm
[TSH]	?	18.9 ± 1.6 ng/mL	4.40 ± 1.6 ng/mL

# Tireóide – Learning physiology by solving a detective case. Lellis-Santos et al. (2011)

Table 2. *Filled-in chart*

Evidence	Victims		
	<i>Rat 1</i>	<i>Rat 2</i>	<i>Rat 3</i>
Body weight, g	?	239	250
Mesenteric vascularization	↑	↓	?
Visceral body fat	↓	?	↑
Heart size	↑	?	↓
Thyroid size	↓	↑	?
Heart rate, beats/min	?	150	220
Serum thyroid-stimulating hormone concentration	?	↑	↓
	<b>HIPER</b>	<b>HIPO</b>	<b>NORMAL</b>

Symbols represent increases ( ↑ ) and decreases ( ↓ ) based on pair similes.

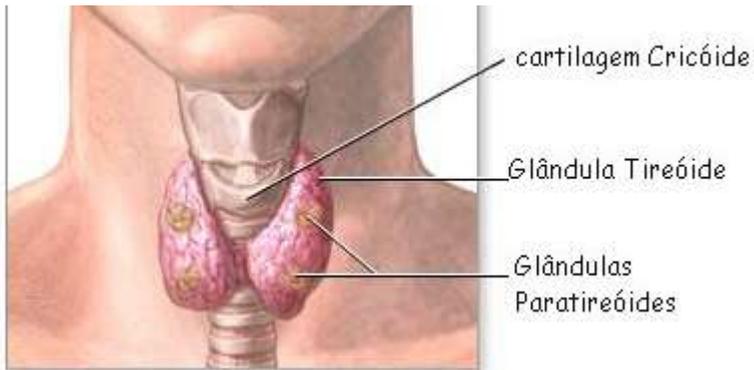


# Paratireóides

- Animais domésticos: geralmente 4 glândulas paratireóides – perto da tireóide.
- Aves: glândulas são intratoracicamente.
- Secretam: **paratormônio – PTH**  $\uparrow$   $\text{Ca}^{2+}$  sg



PTH e calcitonina (da Tireóide): controlam o nível plasmático de cálcio (e fósforo).

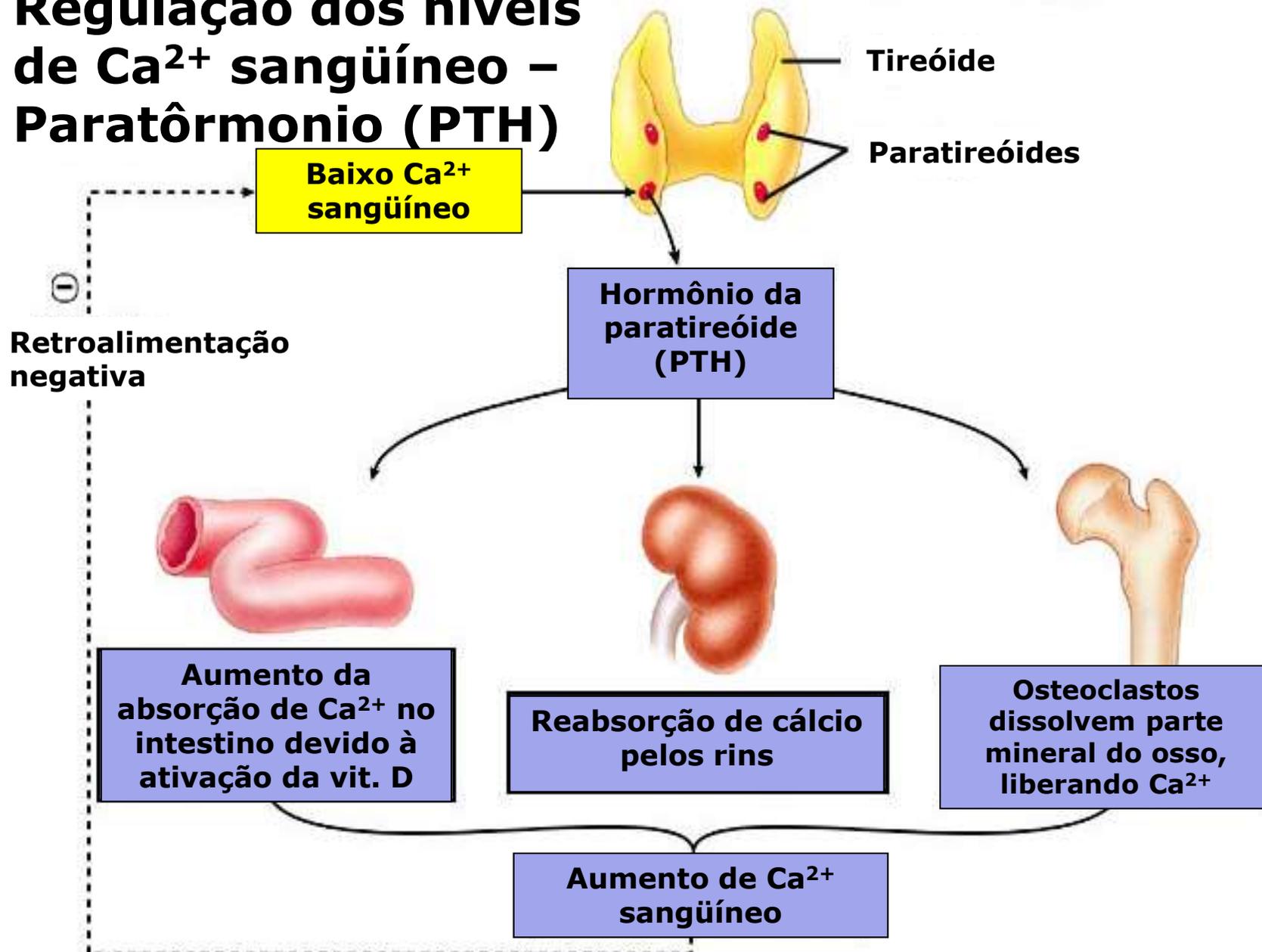


# Paratireóides

- Produzem um hormônio (PTH) que controla a concentração de cálcio no sangue.
- ↓ Paratormônio → < quantidade de cálcio no sangue (hipocalcemia). Os músculos contraem-se violentamente (tetania).
- ↑↑ Paratormônio → ++ cálcio dos ossos se transfere para o sangue, enfraquecendo os ossos.

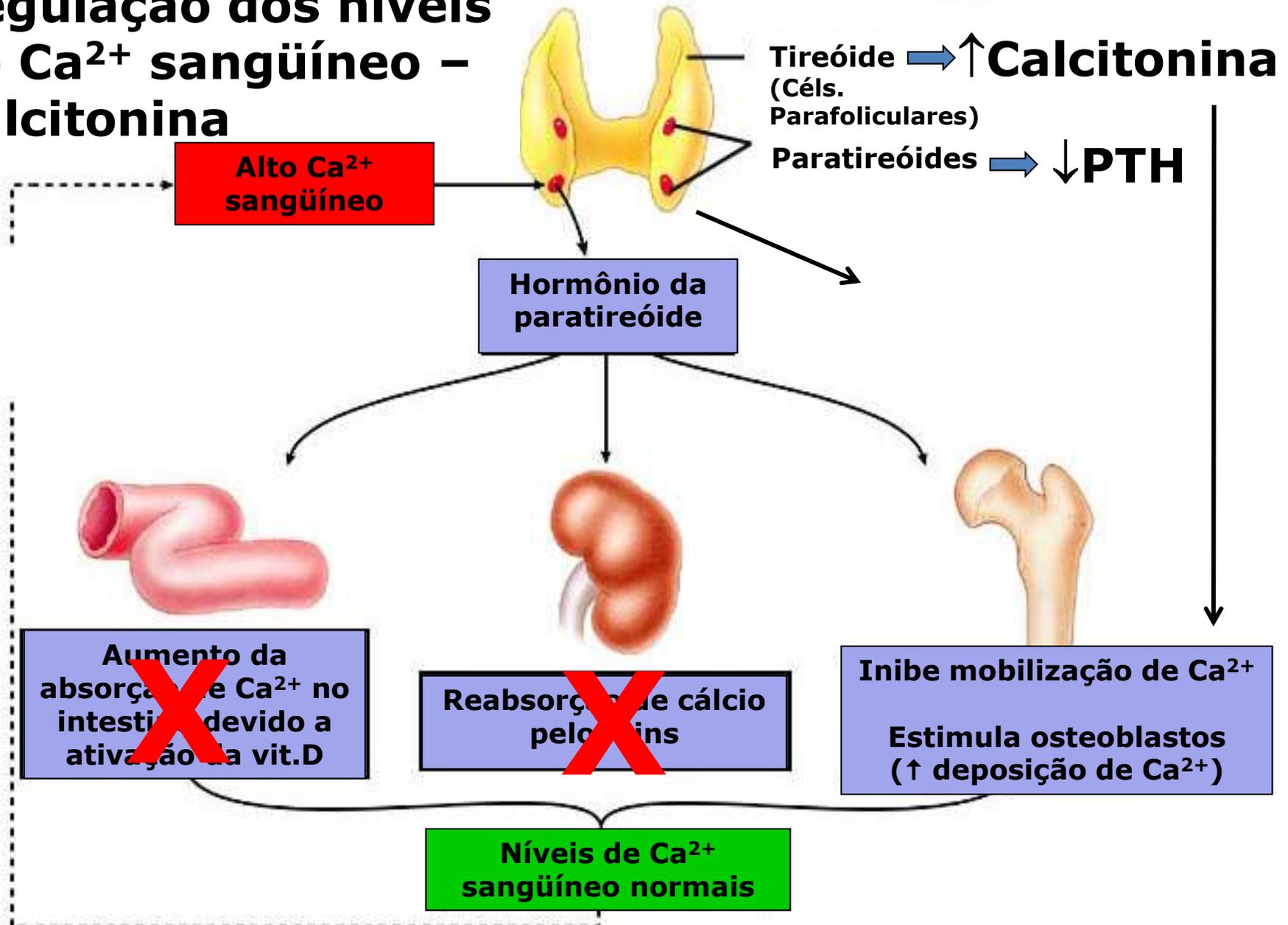
# Paratireóides

## Regulação dos níveis de $\text{Ca}^{2+}$ sangüíneo - Paratôrmônio (PTH)

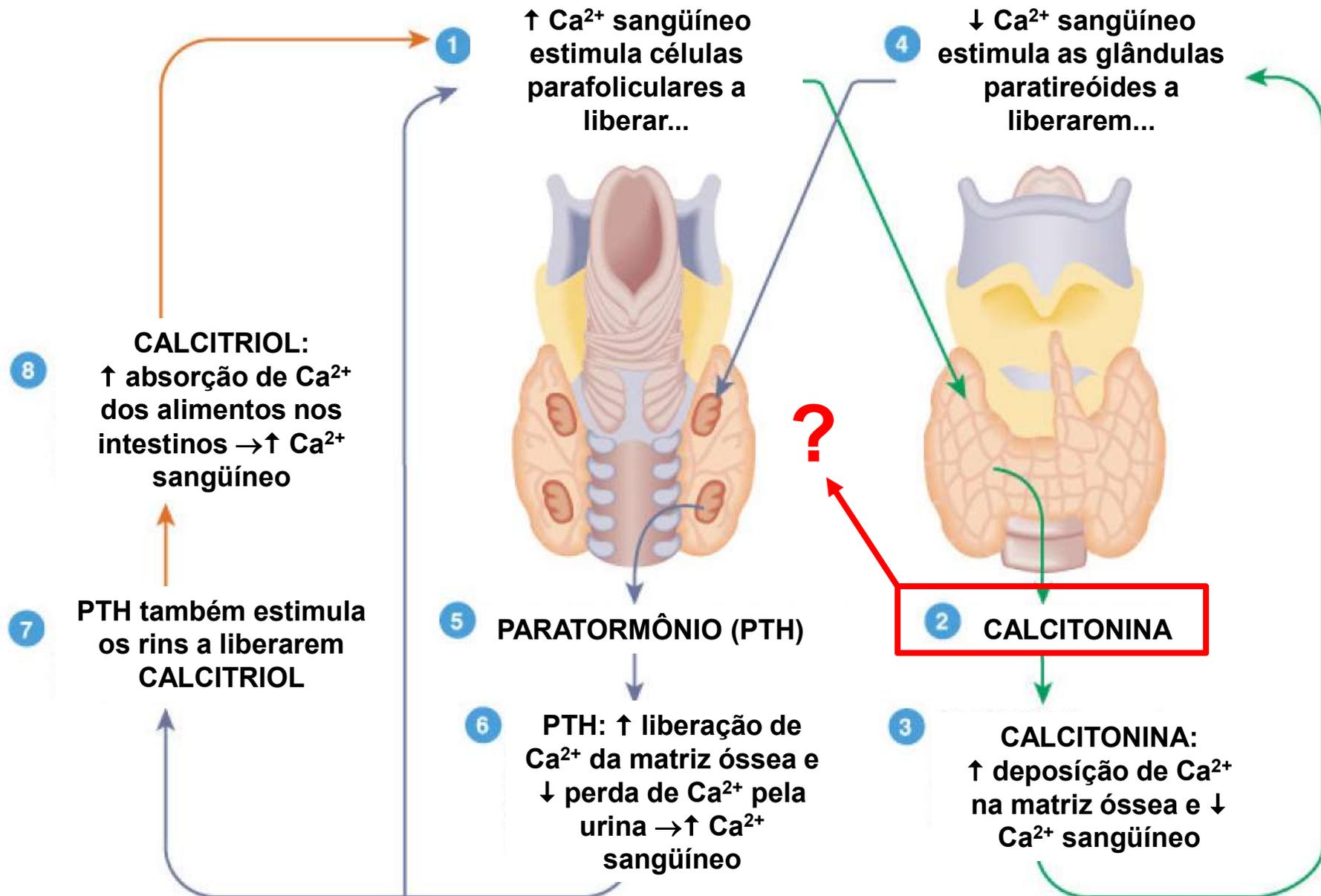


# Paratireóides

## Regulação dos níveis de $\text{Ca}^{2+}$ sangüíneo - Calcitonina



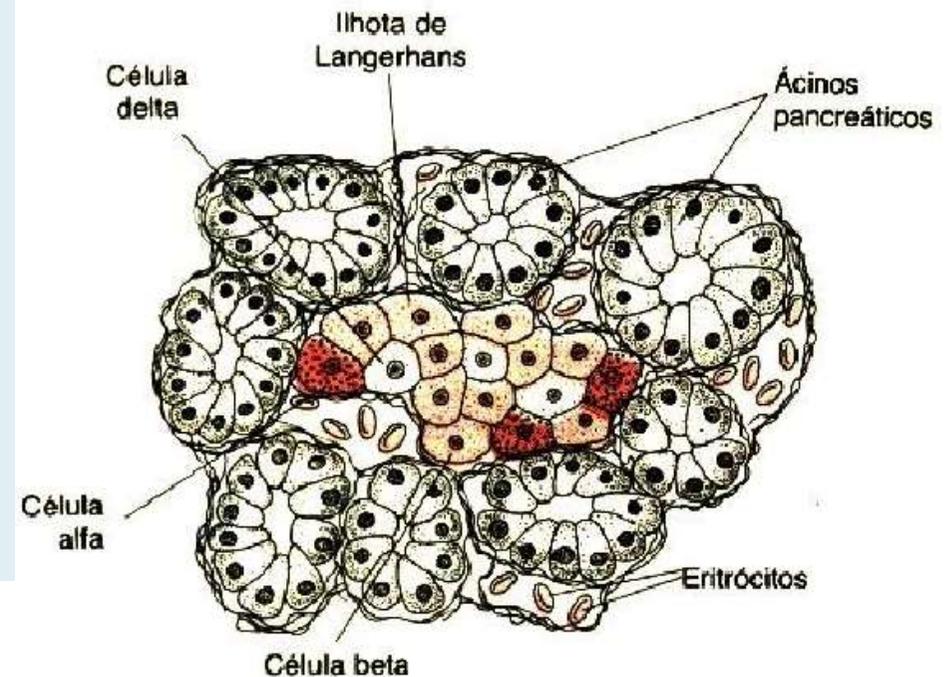
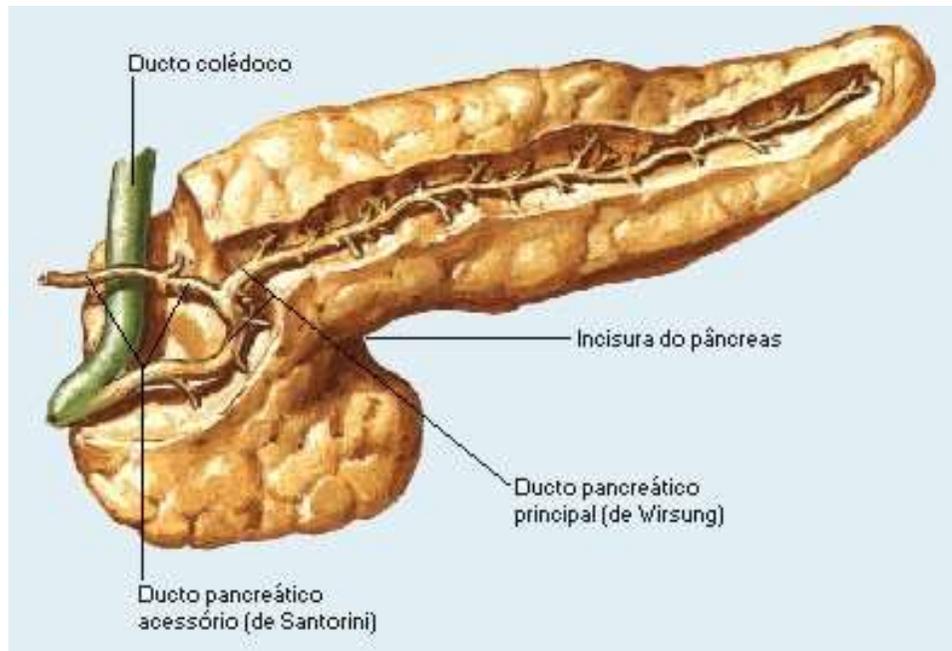
# Regulação dos níveis de $\text{Ca}^{2+}$ sangüíneo



# PÂNCREAS

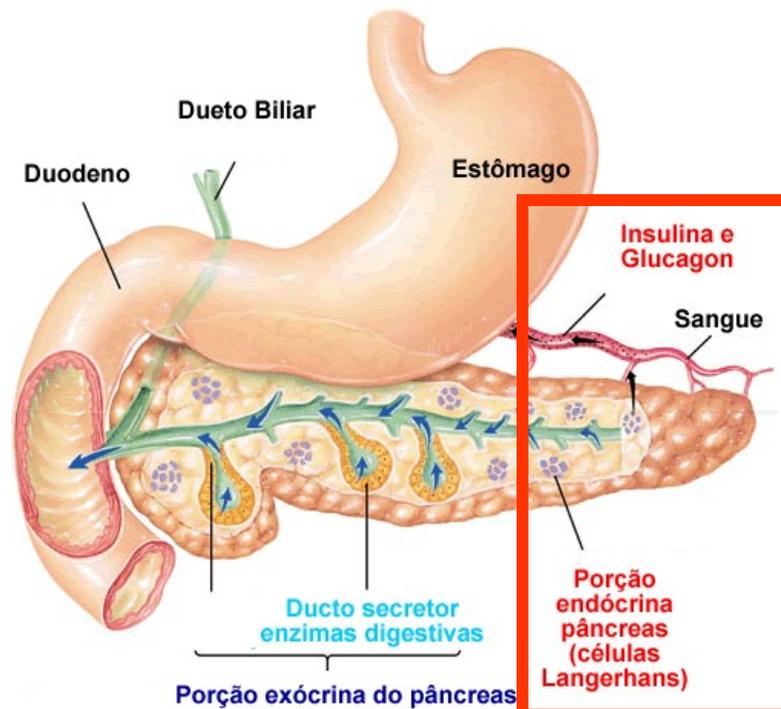
- Localização: transversalmente no abdômen
- Ilhotas de Langerhans: **Insulina** - cél.  $\beta$

**Glucagon** - cél.  $\alpha$



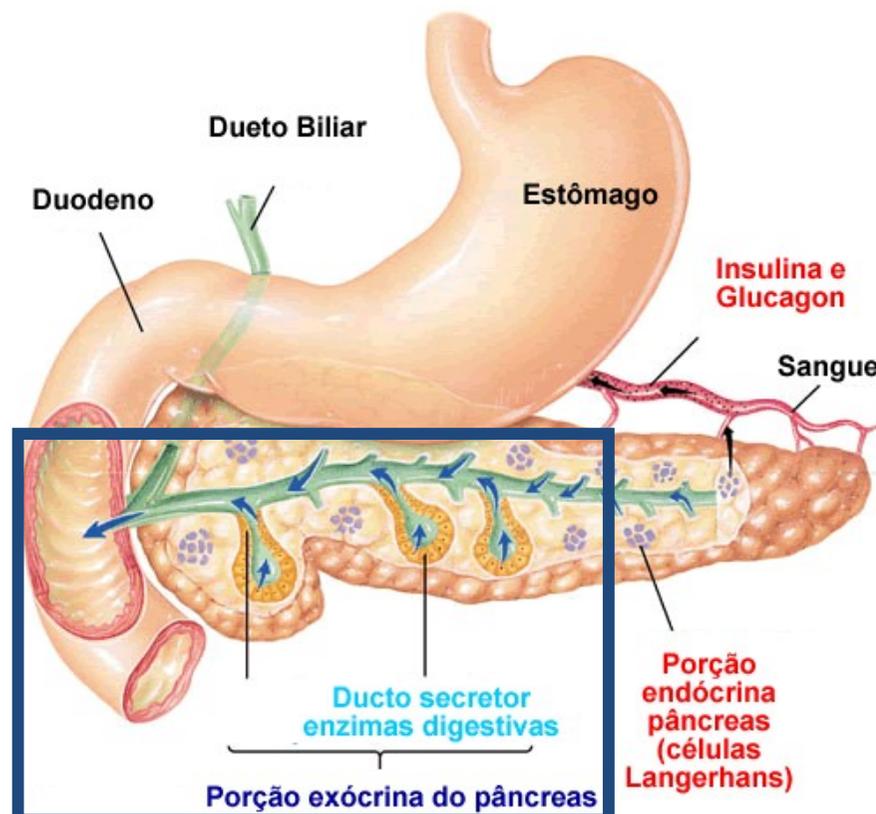
# PÂNCREAS

- Funcionando da seguinte forma:
- 1. Glândula Endócrina: produzindo os hormônios chamados *insulina e glucagon*, tendo como função o controle da entrada de açúcar do sangue nas células.

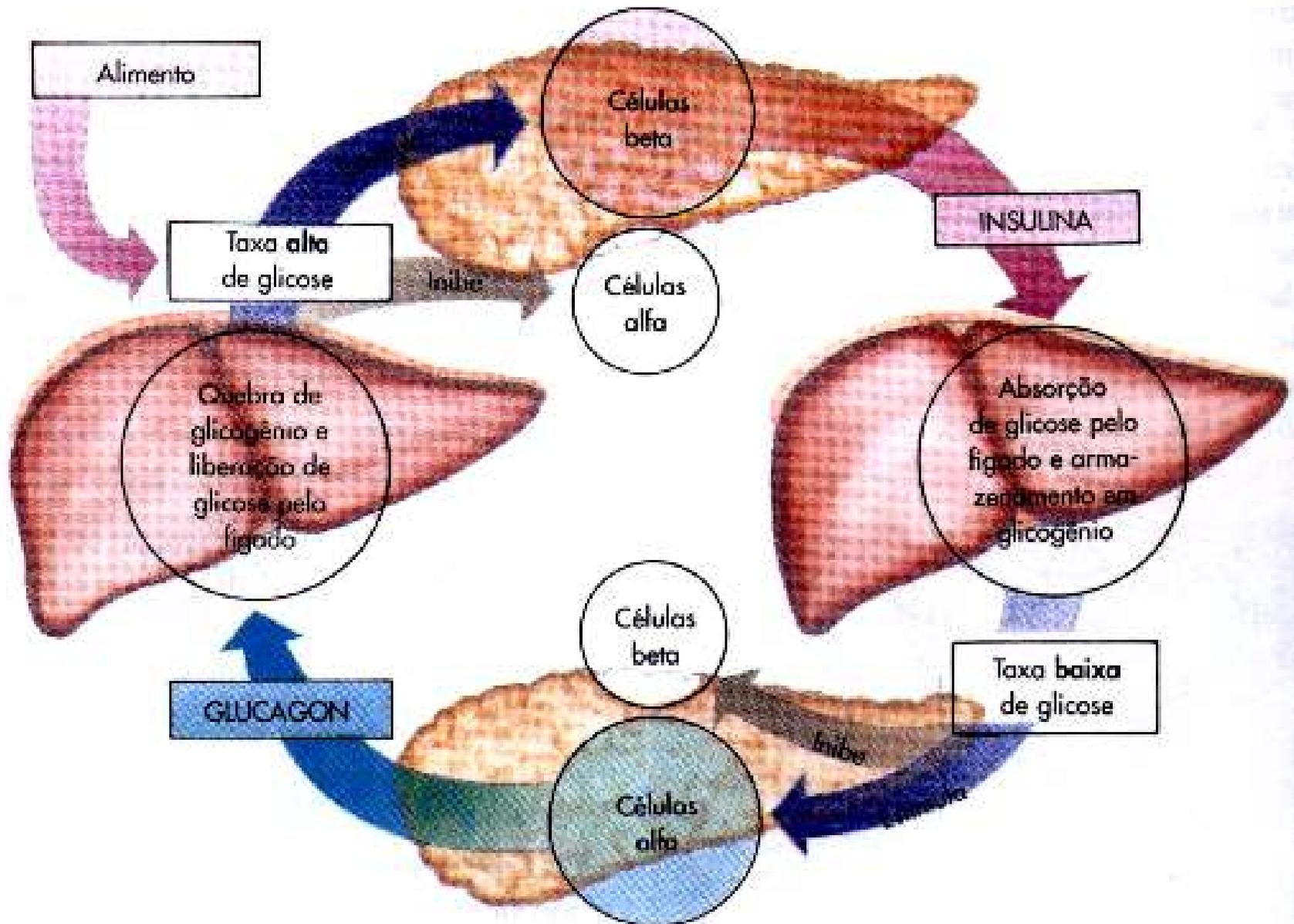


# PÂNCREAS

- Funcionando da seguinte forma:
- 2. Glândula Exócrina: lança o suco pancreático (enzimas) no intestino, auxiliando o processo digestivo.

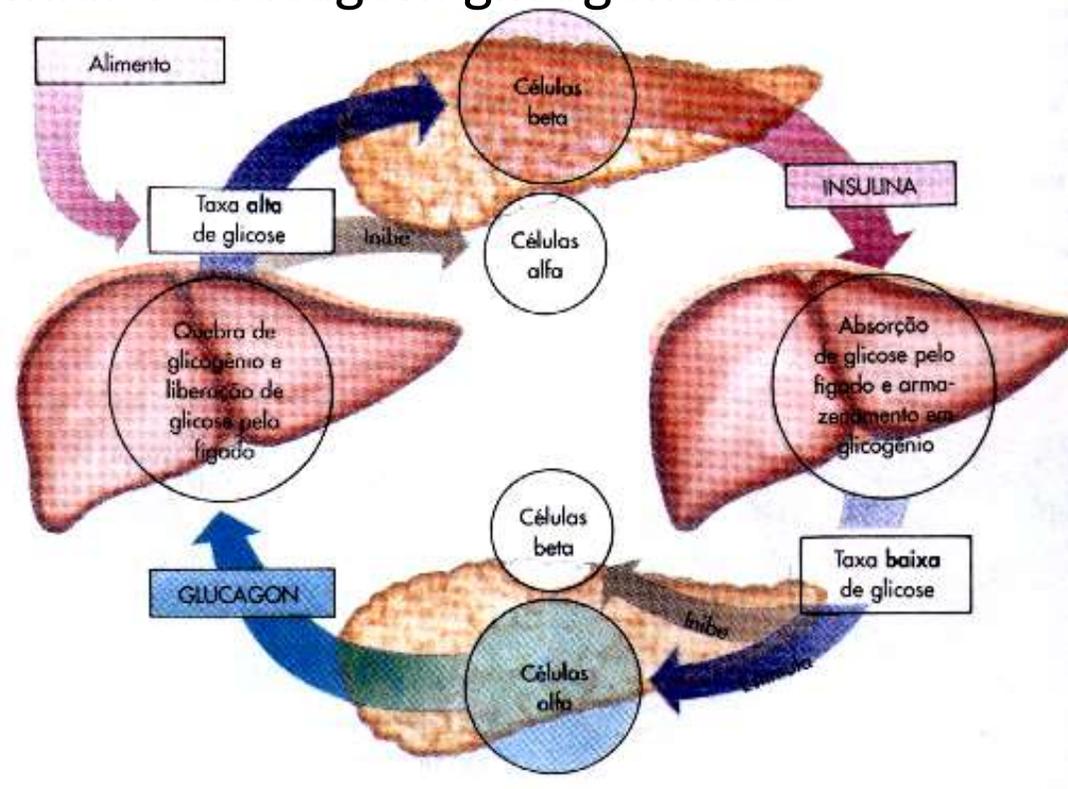


# Controle da glicemia

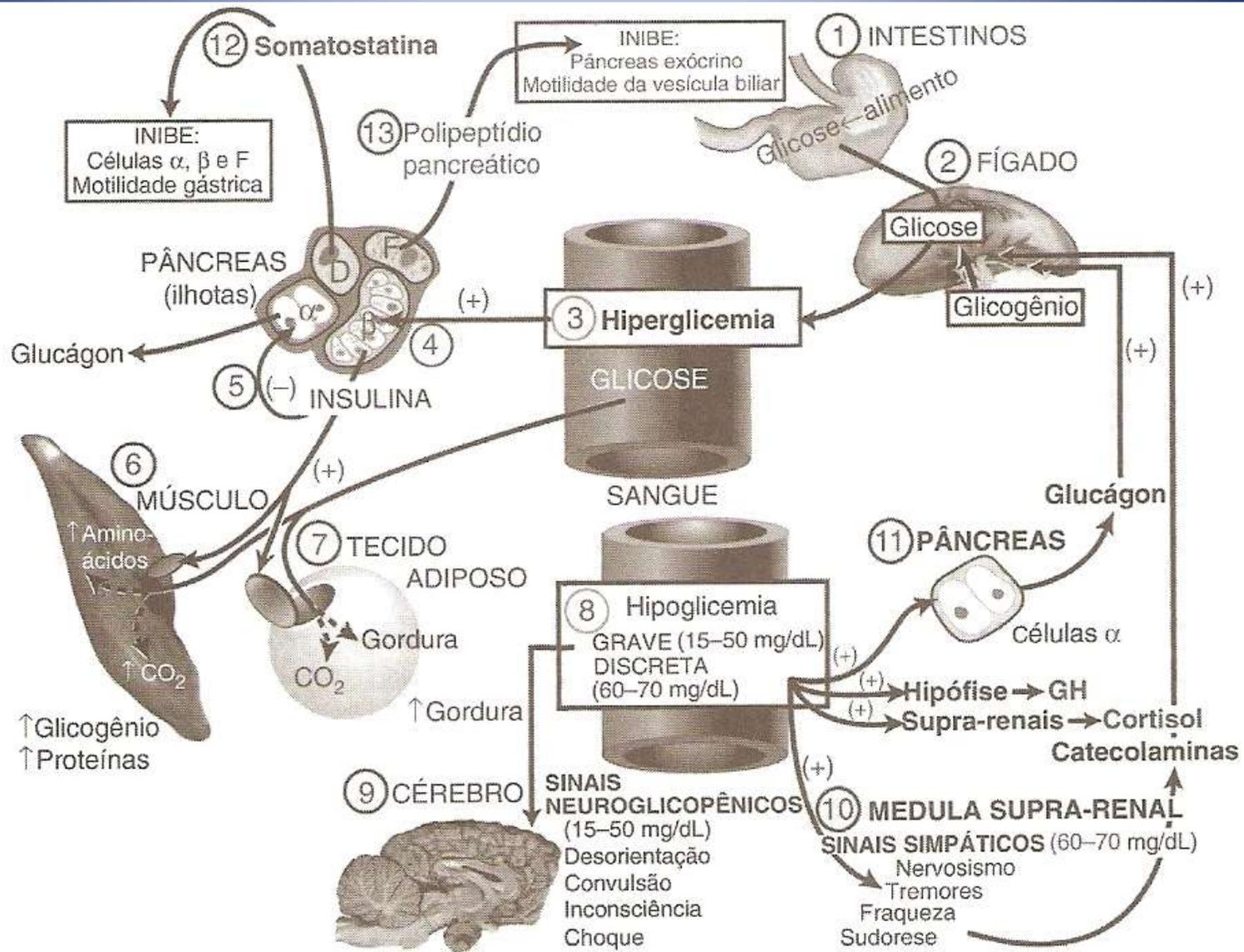


# Controle da glicemia

- Conceitos:
  - Surto hiperglicêmico pós-prandial: Pico de glicemia após uma refeição. Corrigido pela Insulina → EUGLICEMIA (100 mg/dL; Ruminantes = 50-60 mg/dL).
  - Hipoglicemia: ↑ Glucagon: glicogenólise



# Controle da glicemia

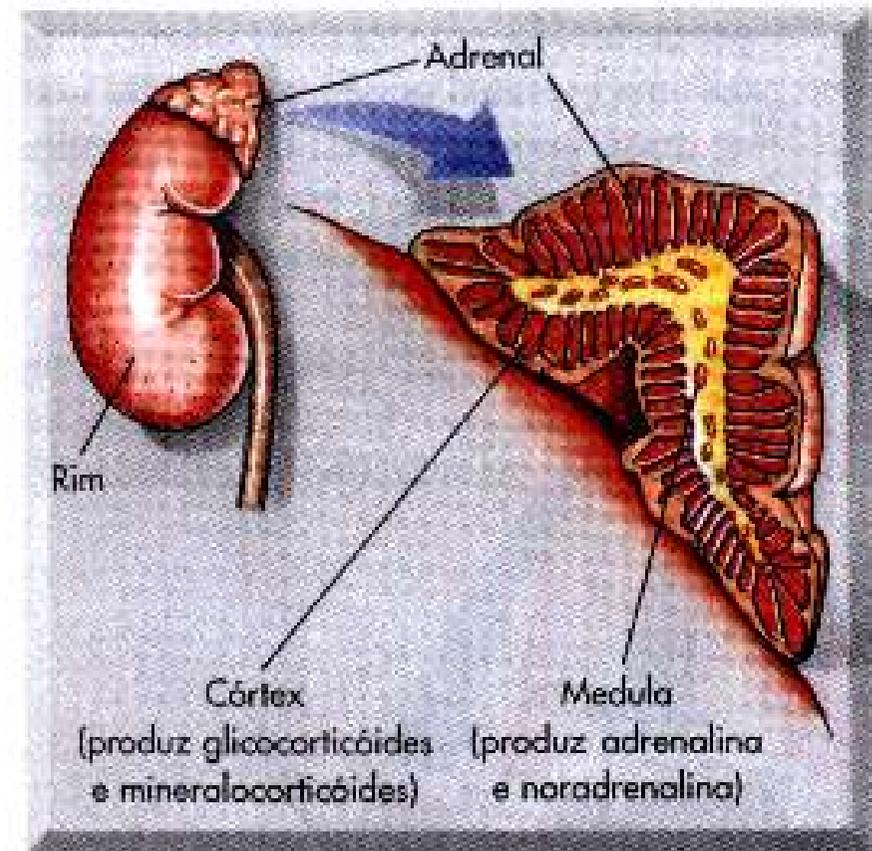
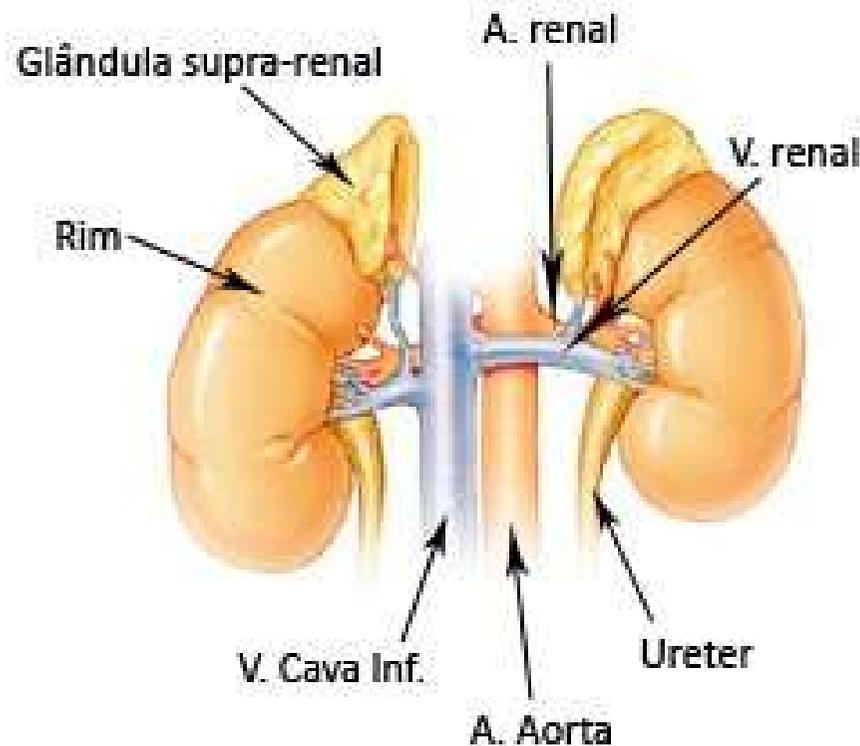


# PÂNCREAS

- Baixos níveis de insulina → **DIABETE MELITUS**.
- Diabete melitus: altos níveis de glicose no sangue (hiperglicemia >250 mg/dL) e urina (glicosúria).
- Tipo 1: Juvenil, insulino-dependente = deficiência na produção de insulina.
- Tipo 2: adulta = níveis normais ou acima do normal de insulina no sangue. Causada por baixa sensibilidade das células a insulina.
- Clínica: Hiperglicemia, glicosúria (glicose na urina), perda de H<sub>2</sub>O, poliúria (urina muito), polidipsia (bebe muita água), polifagia (come muito; célula não tem energia), problemas de cicatrização.

# Glândulas Adrenais ou supra-renais

- Localizadas no colo superior de cada rim.
- Formadas por:
  - Uma zona periférica = CÓRTEX (origem mesodérmica);
  - Uma zona interna = MEDULA (origem ectodérmica).



# Glândulas Adrenais

- CÓRTEX DAS ADRENAIS:

- Secreta hormônios esteróides (corticosteróides):

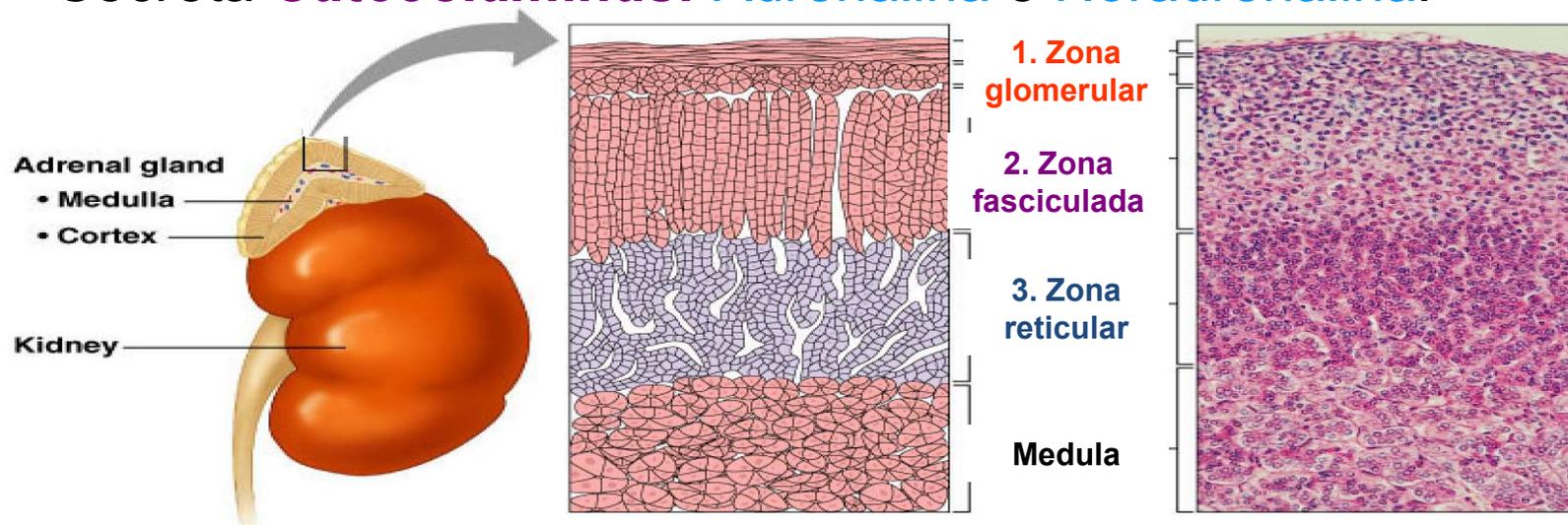
**1. Mineralocorticóides:** Aldosterona - libera K e retém Na e água nos rins = mantendo o equilíbrio eletrolítico. Estimulada pela Angiotensina.

**2. Glicocorticóides:** Corticosterona e Hidrocorticosterona - promovem a gliconeogênese. Sob controle do ACTH.

**3. Androgênios (testosterona) e progesterona.** Influenciado p/ ACTH.

- MEDULA:

- Secreta **Catecolaminas:** Adrenalina e Noradrenalina.

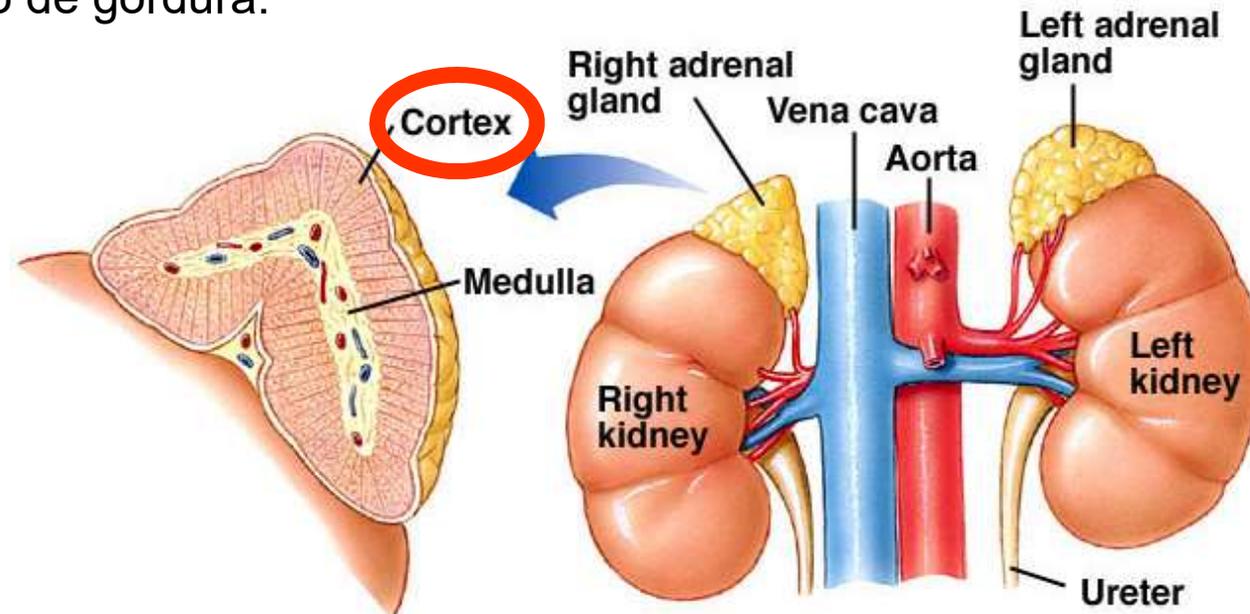


# Adrenais

## FUNÇÕES:

***Aldosterona***: Controla o aproveitamento da água, dos sais minerais, do açúcar e das proteínas. Estimula a absorção de  $\text{Na}^+$  pelos rins = pressão sanguínea.

***Cortisona, cortisol***: Substância antiinflamatória. Atua no metabolismo dos carboidratos ( $\downarrow$  utilização de glicose pelas células,  $\downarrow$  glicogênese e  $\uparrow$  glicogenólise). Promove a degradação de proteínas musculares e conversão de aminoácidos em glicose em períodos de jejum ou exercício prolongado (gliconeogênese).  
 $\uparrow$  mobilização de gordura.

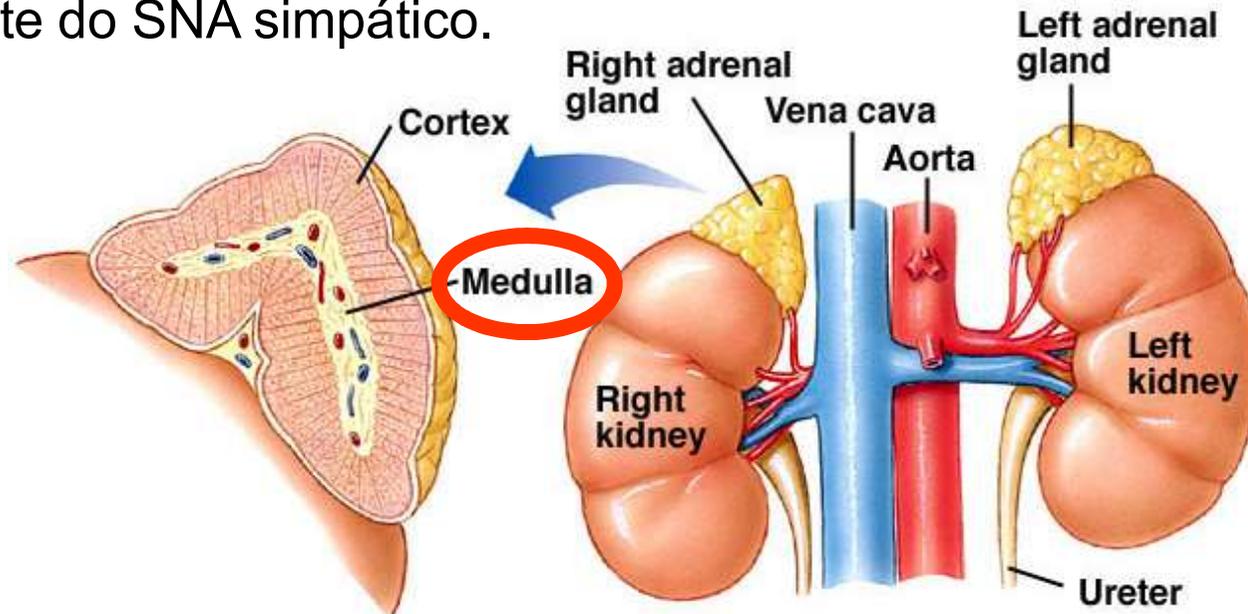


# Adrenais

## FUNÇÕES:

**Adrenalina** e **noradrenalina**: hormônios que aumentam a força e o ritmo do coração, provocando o estreitamento dos vasos sanguíneos e manutenção da pressão sanguínea (ppt **noradrenalina**).

- Nas situações de emergência (medo, susto ou raiva) a **adrenalina** provoca um estado de alerta, deixando o animal preparado para reagir. Ela facilita as contrações musculares e, promove dilatação das pupilas e em grande concentração, pode causar enjôos ou perturbações intestinais. Está relacionada com o metabolismo dos carboidratos.
- Fazem parte do SNA simpático.



# Estresse

