



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA BÁSICA E ORAL

---



## Fisiologia do Sistema Hipotálamo/Hipófise

Profa. Dra. Glauce Crivelaro

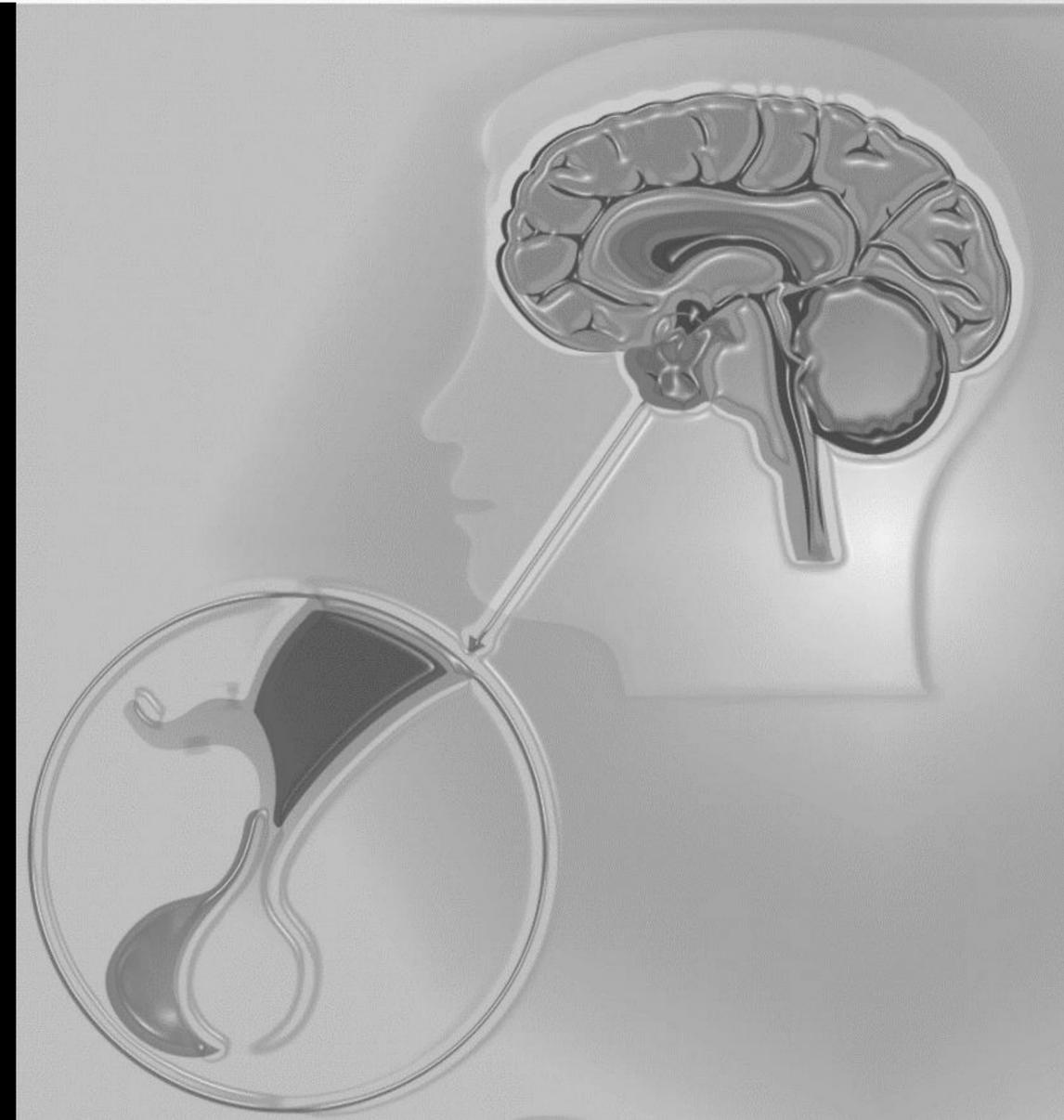
Disciplina: Fisiologia Aplicada à Odontologia II  
1º Semestre - 2º ano - Curso de Graduação em Odontologia - FORP - USP

## Objetivos

1. Descrever as relações fisiológicas e anatômicas entre o hipotálamo e a adeno-hipófise e neuro-hipófise.
2. Diferenciar as vias de transporte dos neuropeptídeos hipotalâmicos para a neurohipófise e a adeno-hipófise.
3. Identificar os fatores de liberação e de inibição hipotalâmicos apropriados que controlam a secreção de cada um dos hormônios da adeno-hipófise.
4. Compreender os mecanismos que regulam a produção hormonal pela adeno-hipófise e descrever as ações dos hormônios tróficos sobre os órgãos-alvo.
5. Compreender as respostas fisiológicas dos órgãos-alvo e os mecanismos celulares de ação da ocitocina e da arginina vasopressina.

# Interface entre SNC e Sistema Endócrino

O controle que o sistema nervoso exerce sobre o sistema endócrino e a modulação que este efetua sobre a atividade do Sistema Nervoso Central (SNC) constituem os principais mecanismos reguladores de, basicamente, todos os processos fisiológicos.



## Galeno (XI d.C.)

Ele observou que o prolongamento ventral do hipotálamo, em formato de funil, termina em uma massa glandular envolvida por rico aporte sanguíneo.



## Lewi e Greving (1920)

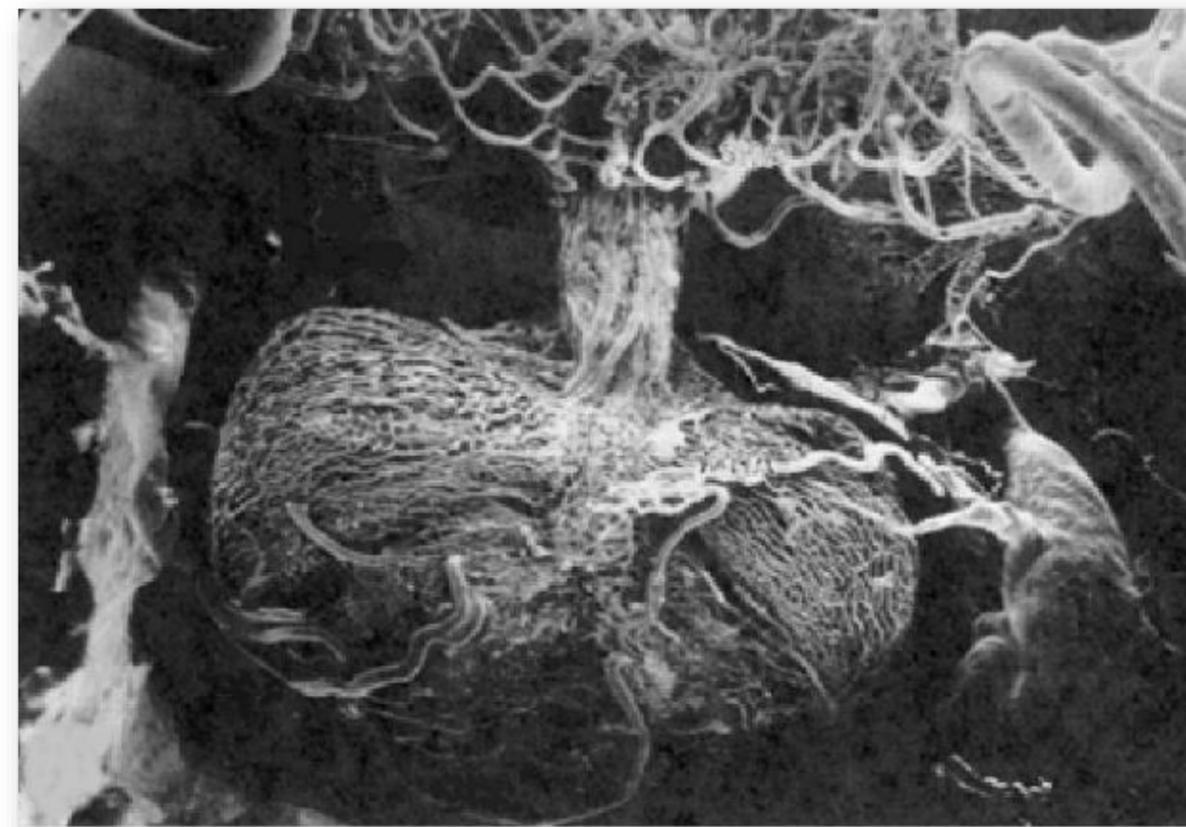
O trato hipotálamo-neuro-hipofisário foi descoberto

## Popa e Fielding (1930)

Ligação vascular existente entre o hipotálamo e a hipófise foi claramente demonstrada

## Green e Harris (1947)

Significado fisiológico: Neuroendocrinologia



# Hipotálamo

## Aspectos anátomo-funcionais

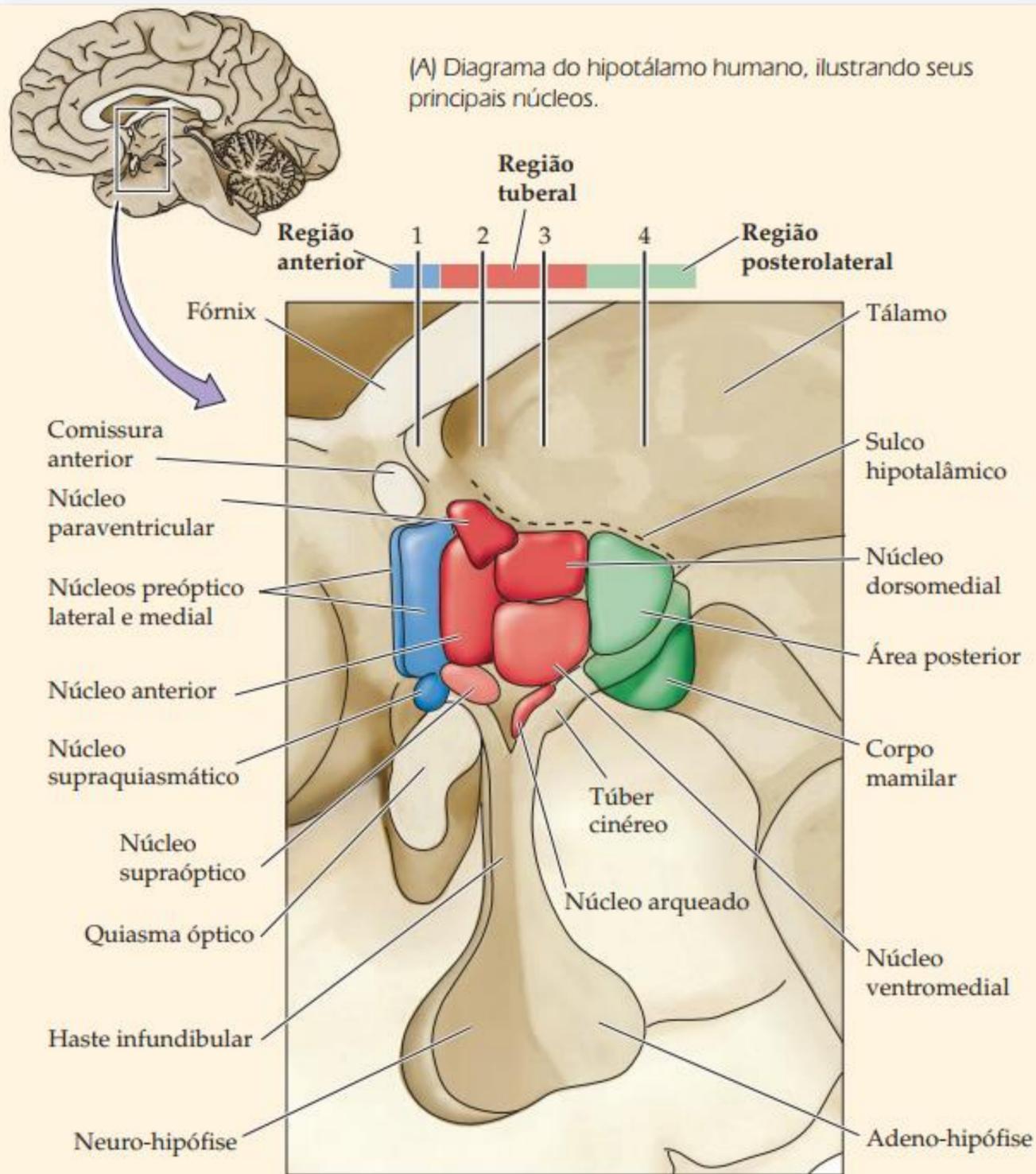
Constitui a parte do diencéfalo localizada abaixo do tálamo e formando as paredes e o assoalho do 3º ventrículo.

No hipotálamo, os corpos neuronais estão organizados em núcleos. São aglomerados de neurônios cujas projeções alcançam outras regiões encefálicas e também terminam em outros núcleos hipotalâmicos.

O hipotálamo é a região do cérebro envolvida na coordenação das respostas fisiológicas de diferentes órgãos que, em seu conjunto, mantém a homeostasia.

- ingestão de alimentos,
- consumo de energia,
- equilíbrio hidroeletrólítico,
- pressão arterial,
- temperatura corporal,
- ciclo sono-vigília,
- resposta adaptativa ao estresse

(A) Diagrama do hipotálamo humano, ilustrando seus principais núcleos.

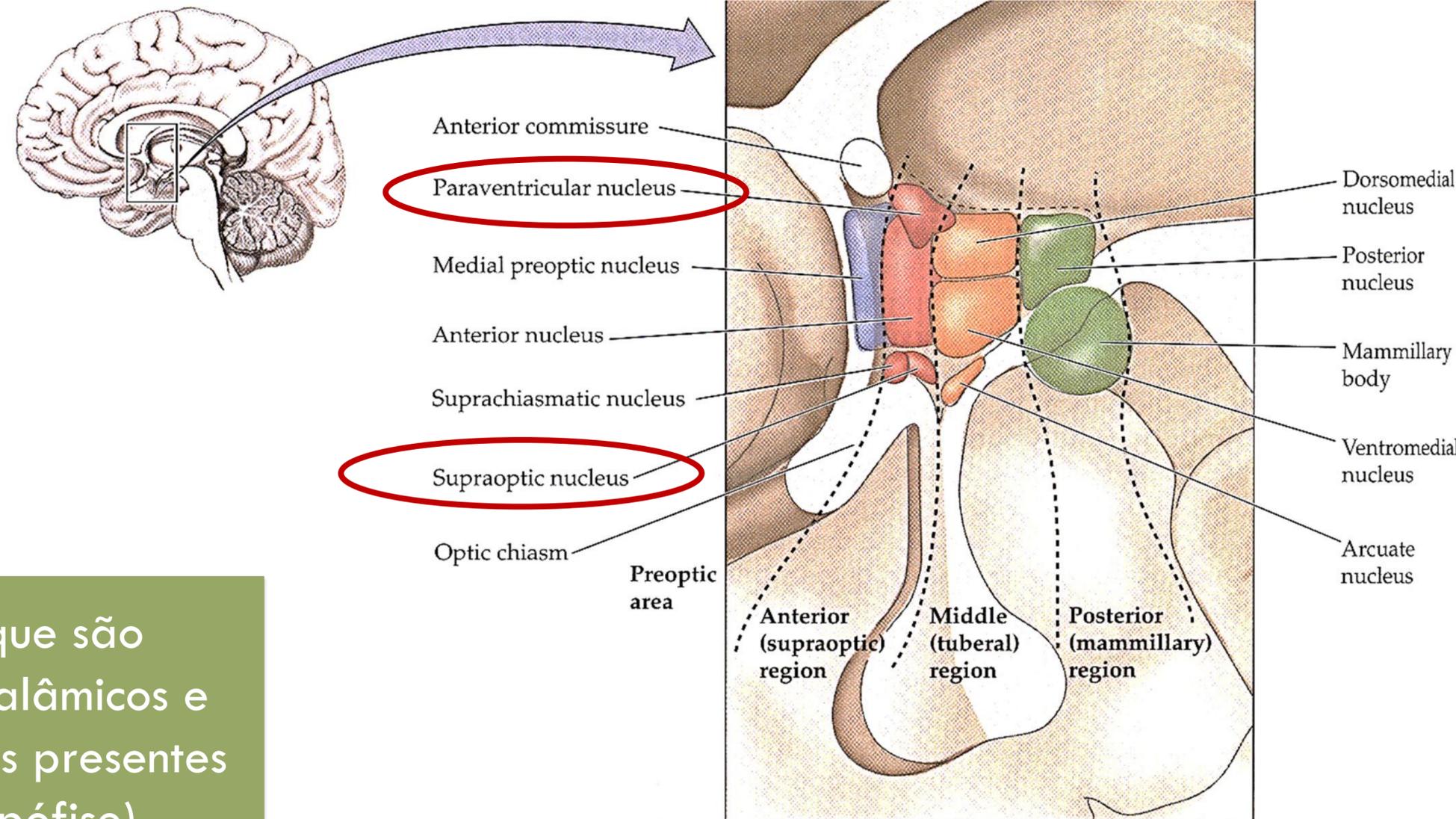


## Hipotálamo

Neurônios de natureza neuro-hormonal

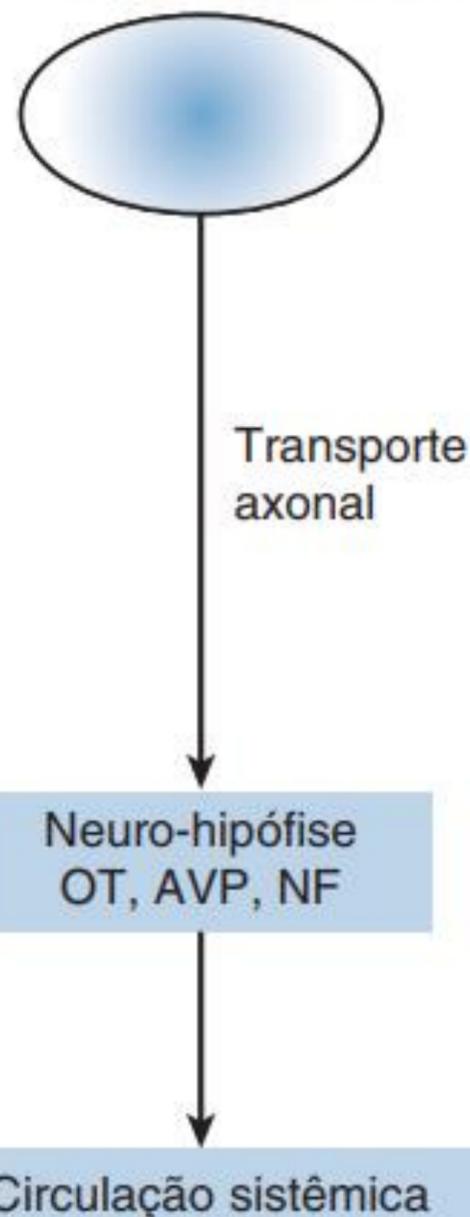
Peptídeos liberadores ou inibidores dos vários hormônios da hipófise anterior, que agem, respectivamente, estimulando ou inibindo a secreção dos hormônios adeno-hipofisários

Peptídeos neuro-hipofisários, que são sintetizados pelos neurônios hipotalâmicos e estocados em terminações axônicas presentes na hipófise posterior (neuro-hipófise)

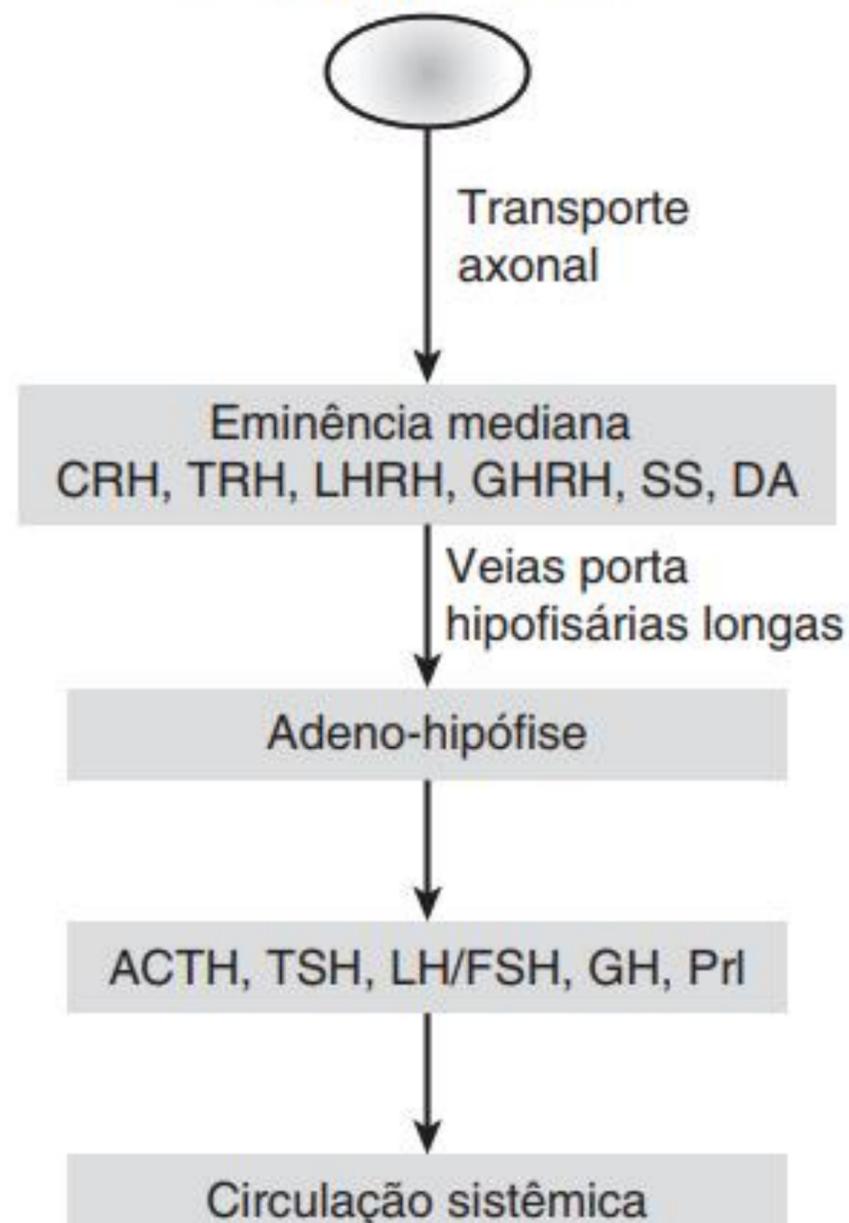


## Neurônios de natureza neuro-hormonal

Neurônio magnocelular



Neurônio parvicelular



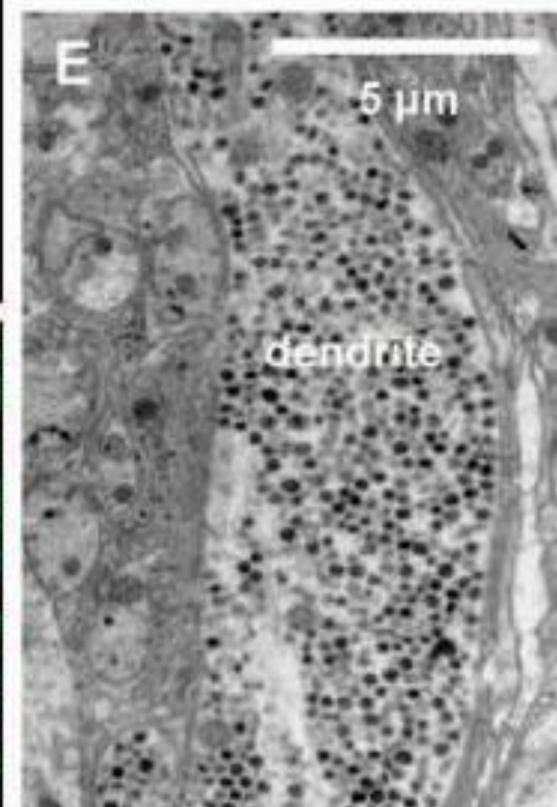
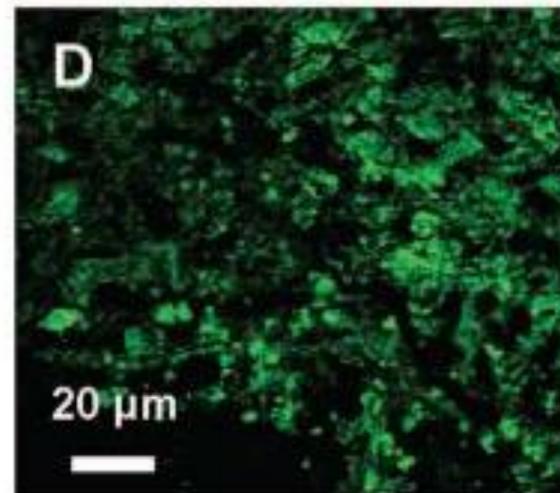
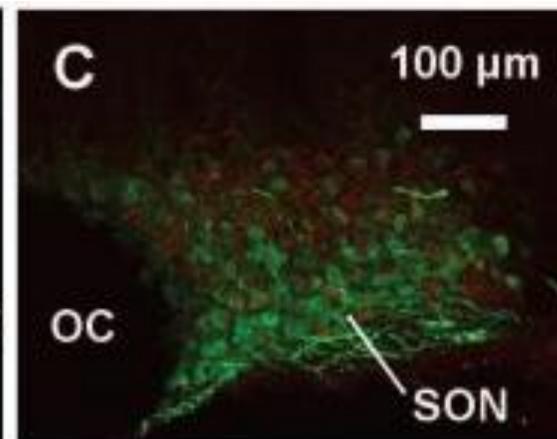
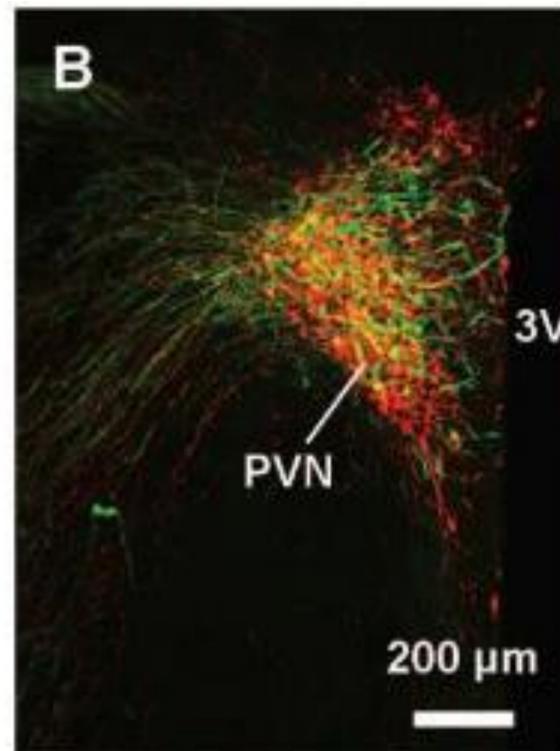
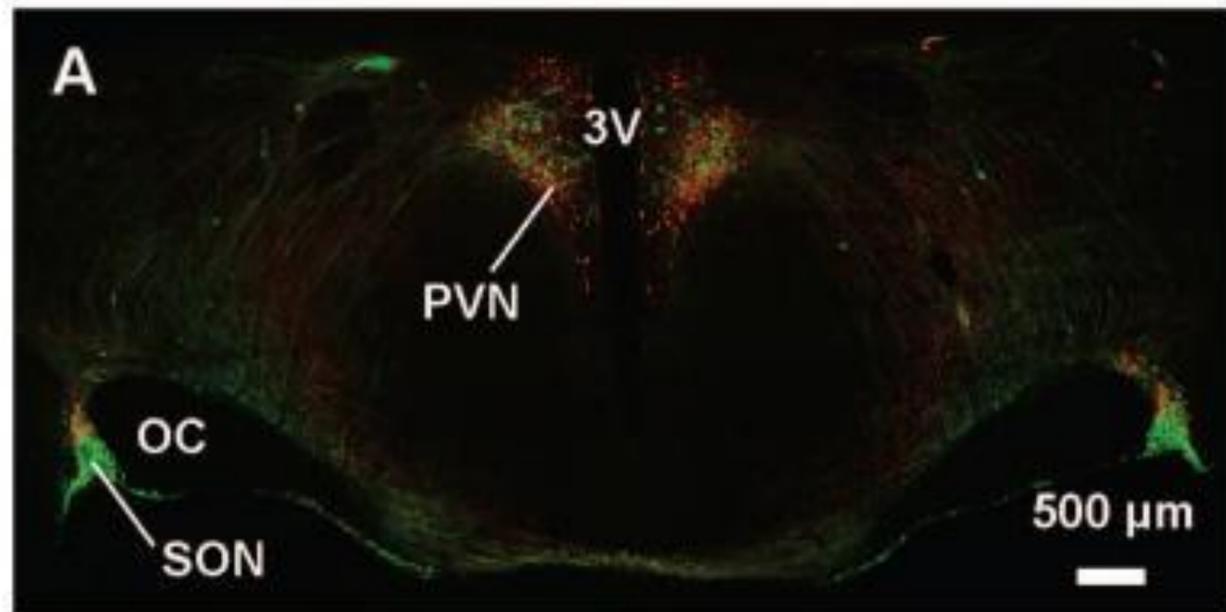
Dois tipos de neurônios são importantes na mediação das funções endócrinas do hipotálamo: os magnocelulares e os parvicelulares.

**Neurônios magnocelulares:** localizam-se predominantemente nos NPV e NSO do hipotálamo e produzem grandes quantidades dos neuro-hormônios ocitocina e vasopressina.

**Neurônios parvicelulares:** liberam pequenas quantidades de neuro-hormônios de liberação ou de inibição (hormônios hipofisiotróficos), que controlam a função da adenohipófise.

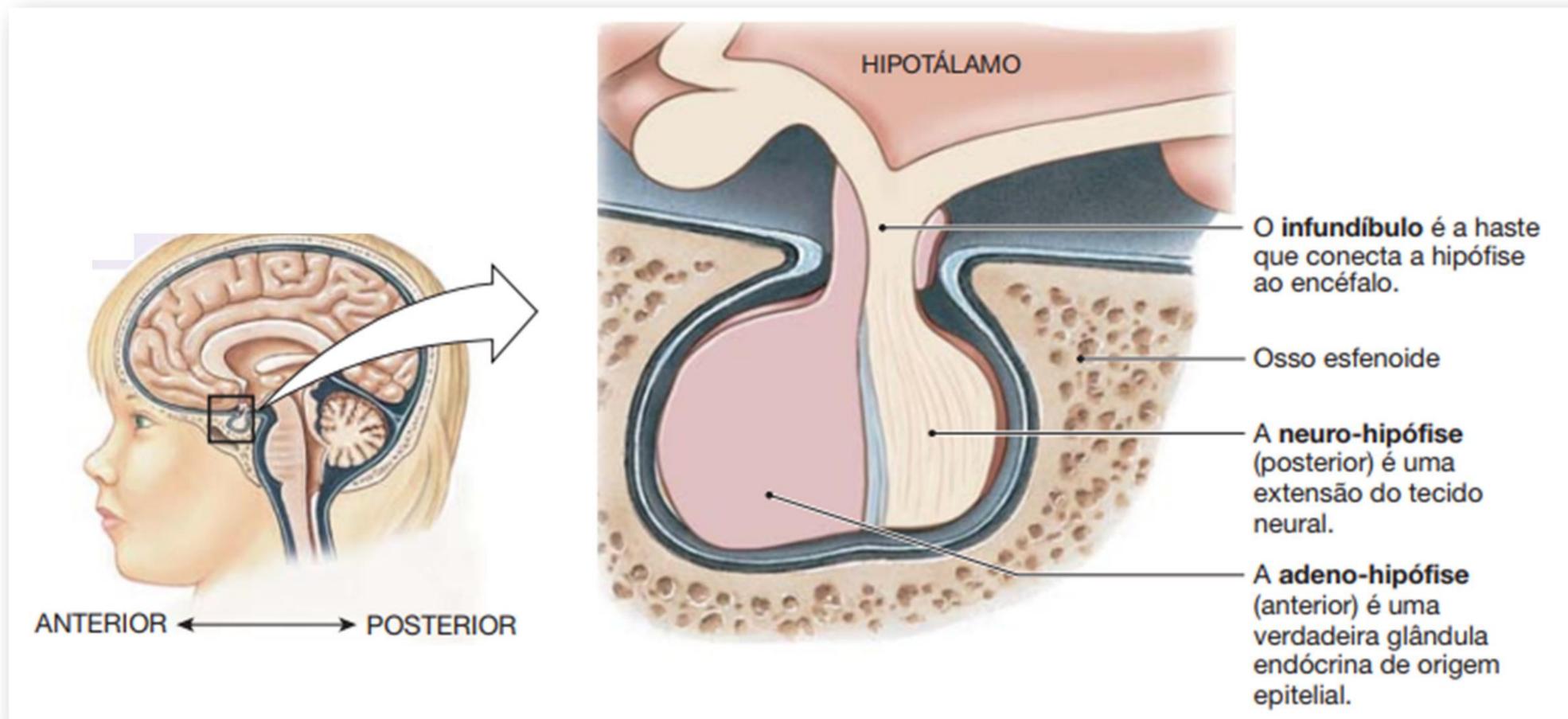
Hipotálamo

Sistema neurosecretor magnocelular



Brown CH, Bains JS, Ludwig M, Stern JE. Physiological regulation of magnocellular neurosecretory cell activity: integration of intrinsic, local and afferent mechanisms. *J Neuroendocrinol.* 2013;25(8):678-710. doi:10.1111/jne.12051

## Hipotálamo-Hipófise



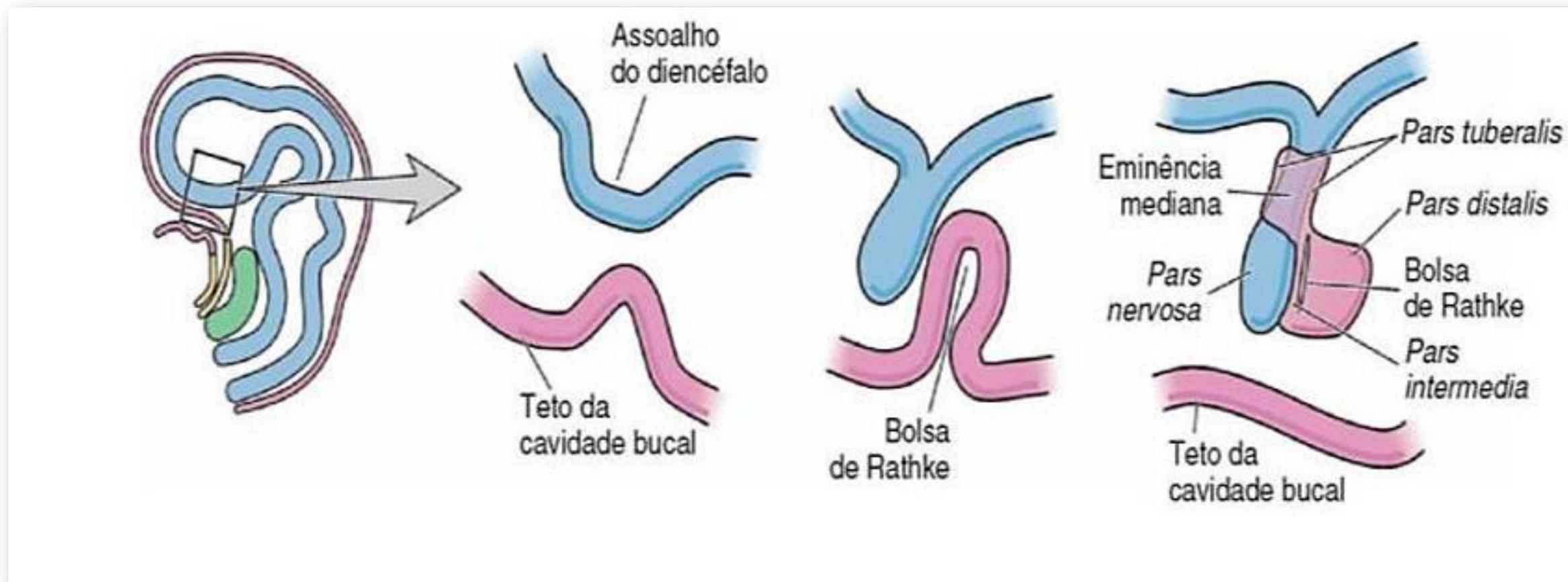
*Richard Lower (1631-1691)-  
primeira descrição da hipófise*



Substâncias produzidas no  
encéfalo desciam pelo tronco da  
glândula e desta para o sangue

Importância do sistema - controle da maioria das  
glândulas e tecidos do organismo

## Hipófise



Origem embrionária de duas fontes diferentes:

**Origem de Tecido Epitelial:** teto da cavidade bucal – **ADENOHIPOFISE**

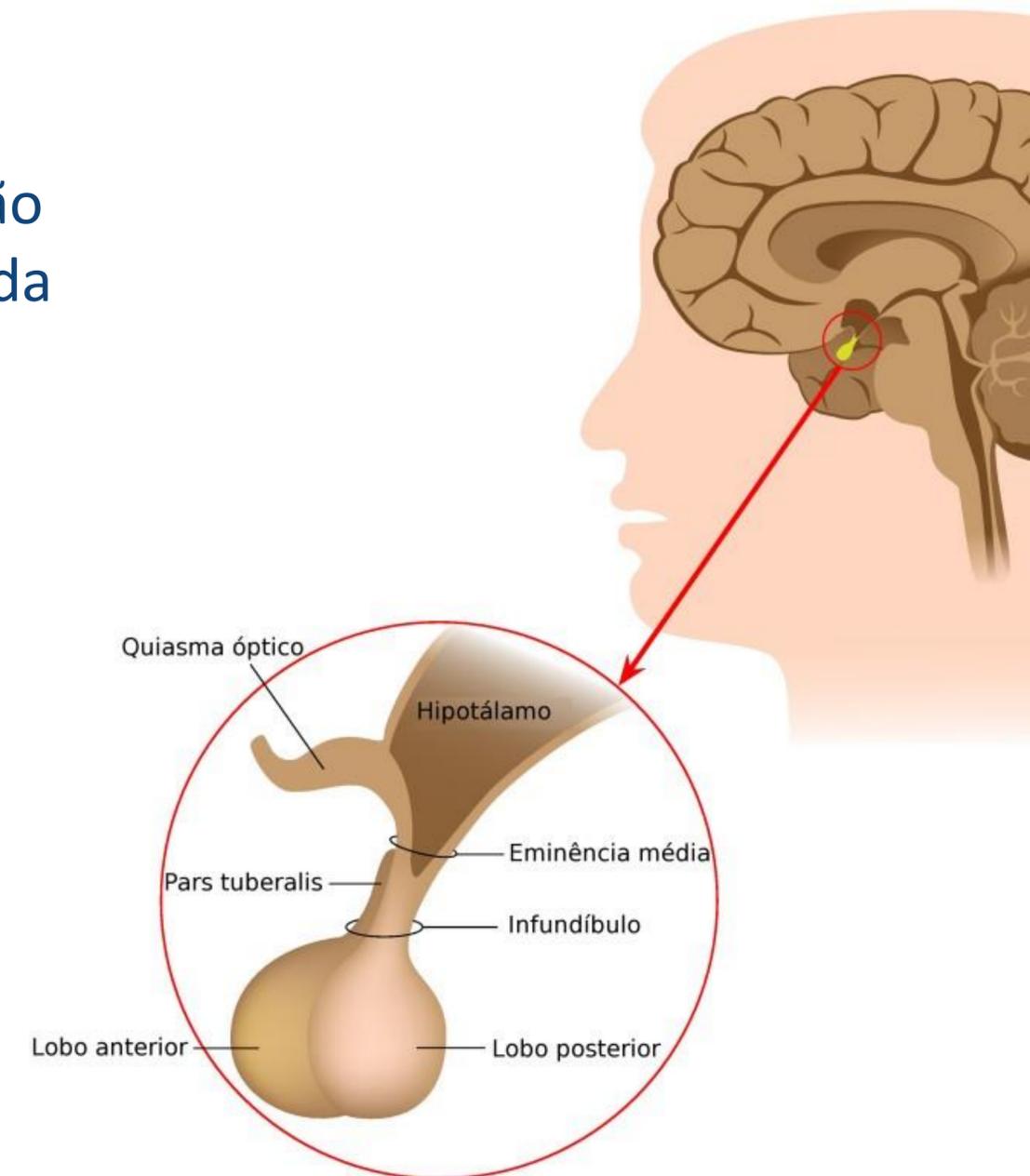
**Origem de Tecido Neural:** assoalho do diencéfalo – **NEUROHIPOFISE**

## Eminência Mediana

No assoalho do 3º ventrículo, as duas metades do hipotálamo são unidas, formando uma região semelhante a uma ponte, conhecida como eminência mediana (EM). É a estrutura que representa a interface entre sistema nervoso e adeno-hipófise.

A EM se afunila para formar o infundíbulo na porção posterior da hipófise.

A vascularização do infundíbulo, EM e toda a hipófise é nutrida por uma rede especializada de capilares chamada sistema porta-hipotálamo-hipofisário.



## Sistema porta-hipotálamo-hipofisário

O sistema porta hipotálamo-hipofisário é constituído por capilares, derivados das artérias hipofisárias superior e inferior, que se confluem aos vasos portais longos e curtos, respectivamente.

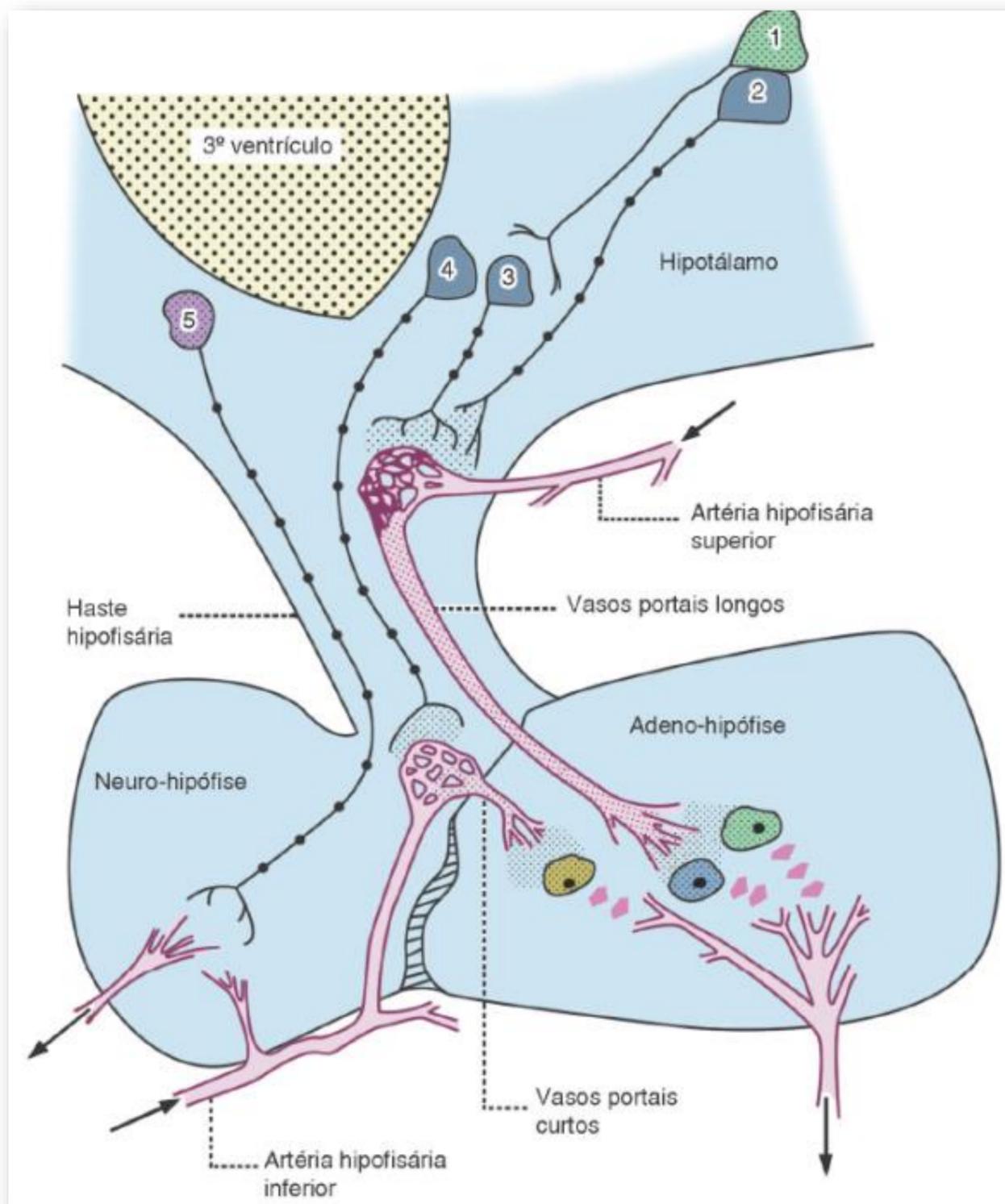


# Comunicação Hipotálamo-Hipófise

Os *neurônios parvicelulares* (indicados pelos números **2**, **3** e **4**) se dirigem ao sistema porta hipotálamohipofisário

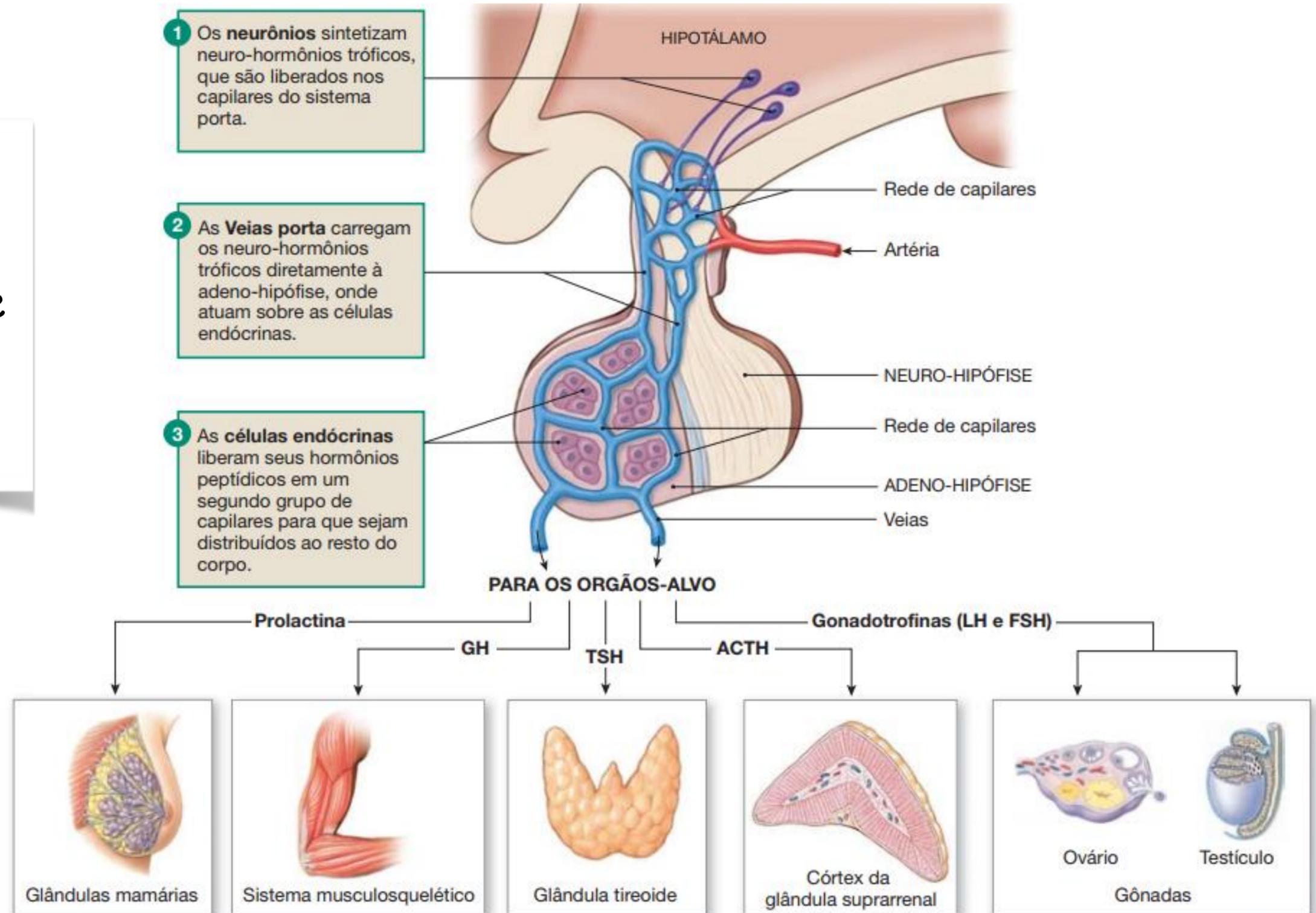
Os *neurônios magnocelulares* (representados pelo número **5**) se dirigem à neurohipófise, onde os hormônios produzidos no hipotálamo ficam armazenados em vesículas de secreção até serem liberados por estímulos específicos que deflagram potenciais de ação

*Neurônios provenientes de outras áreas do sistema nervoso* (representados pelo número **1**) podem, ainda, interagir sinapticamente com os neurônios hipotalâmicos e interferem na secreção hormonal hipofisária.

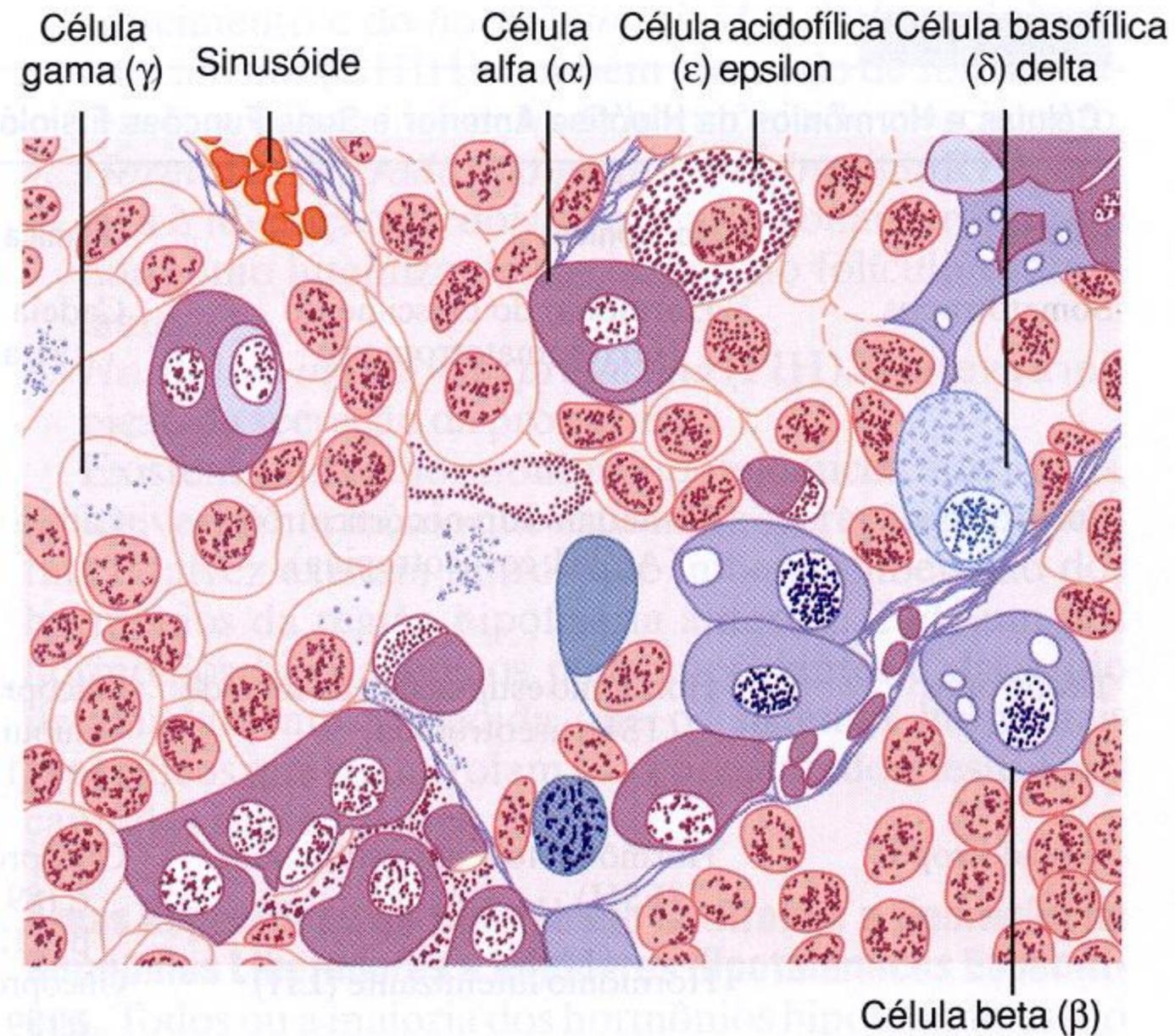


## Adeno - Hipófise

A adeno-hipófise é uma verdadeira glândula endócrina que secreta seis hormônios clássicos.



## Adeno - Hipófise



A adenohipófise é uma coleção de cordões celulares endócrinos entrelaçados.

Vários tipos celulares altamente especializados:

Somatotrofos (30-40 % - GH) - acidófilas

Corticotrofos (20 % - ACTH) - basófilas

Tireotrofos (TSH) - basófilas

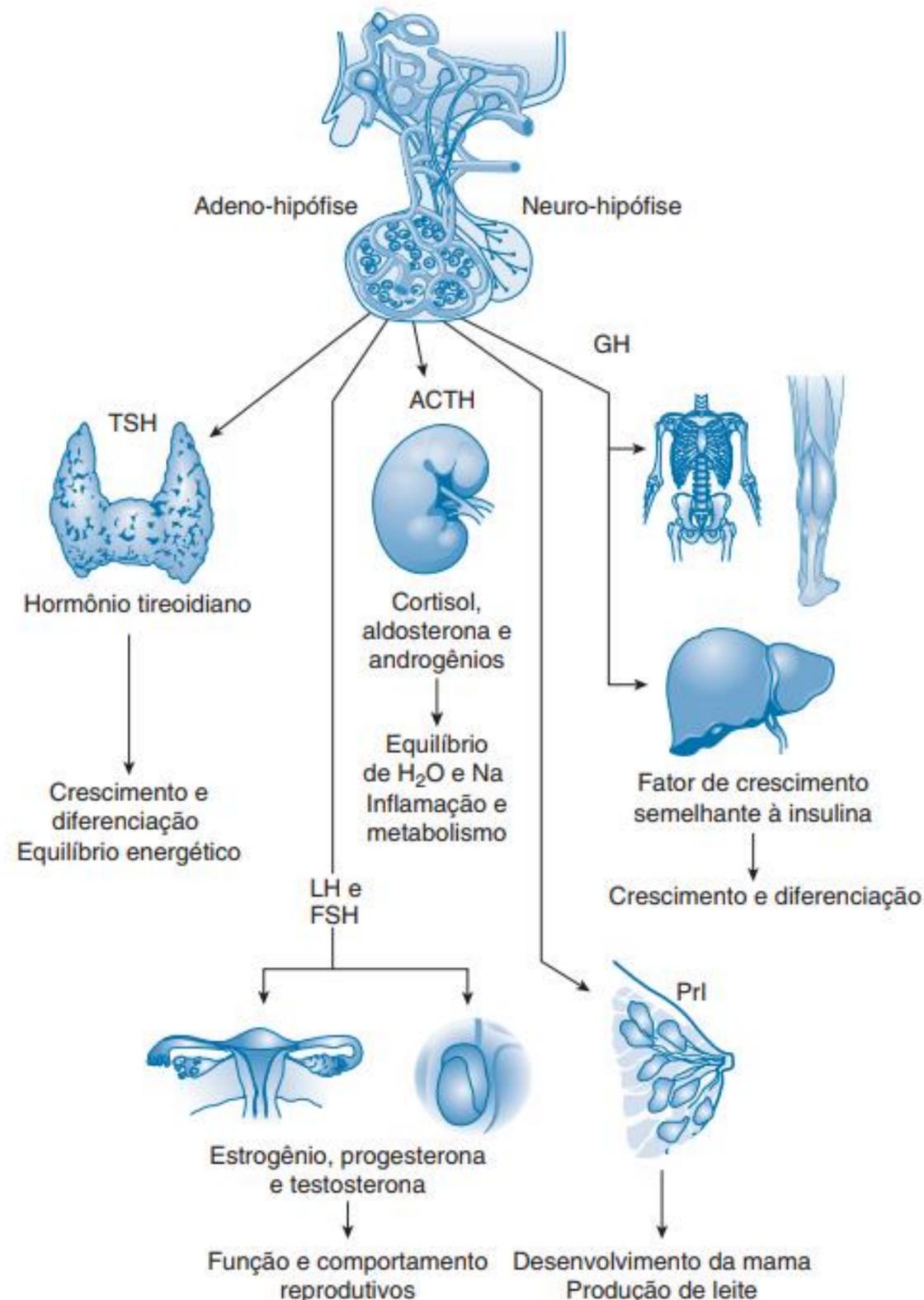
Gonadotrofos (LH e FSH) - basófilas

Lactotrofos (PRL) – acidófilas

## Adeno - Hipófise

<b>Células da adeno-hipófise</b>	<b>Fator hipotalâmico</b>	<b>Hormônio hipofisário produzido</b>
Lactotropos	Dopamina	Prolactina
Corticotropos	CRH	POMC: ACTH, $\beta$ -LPH, $\alpha$ -MSH, $\beta$ -endorfina
Tireotropos	TRH	TSH
Gonadotropos	GnRH	LH e FSH
Somatotropos	GHRH	GH

# Hormônios da adeno-hipófise, seus órgãos-alvo e efeitos fisiológicos

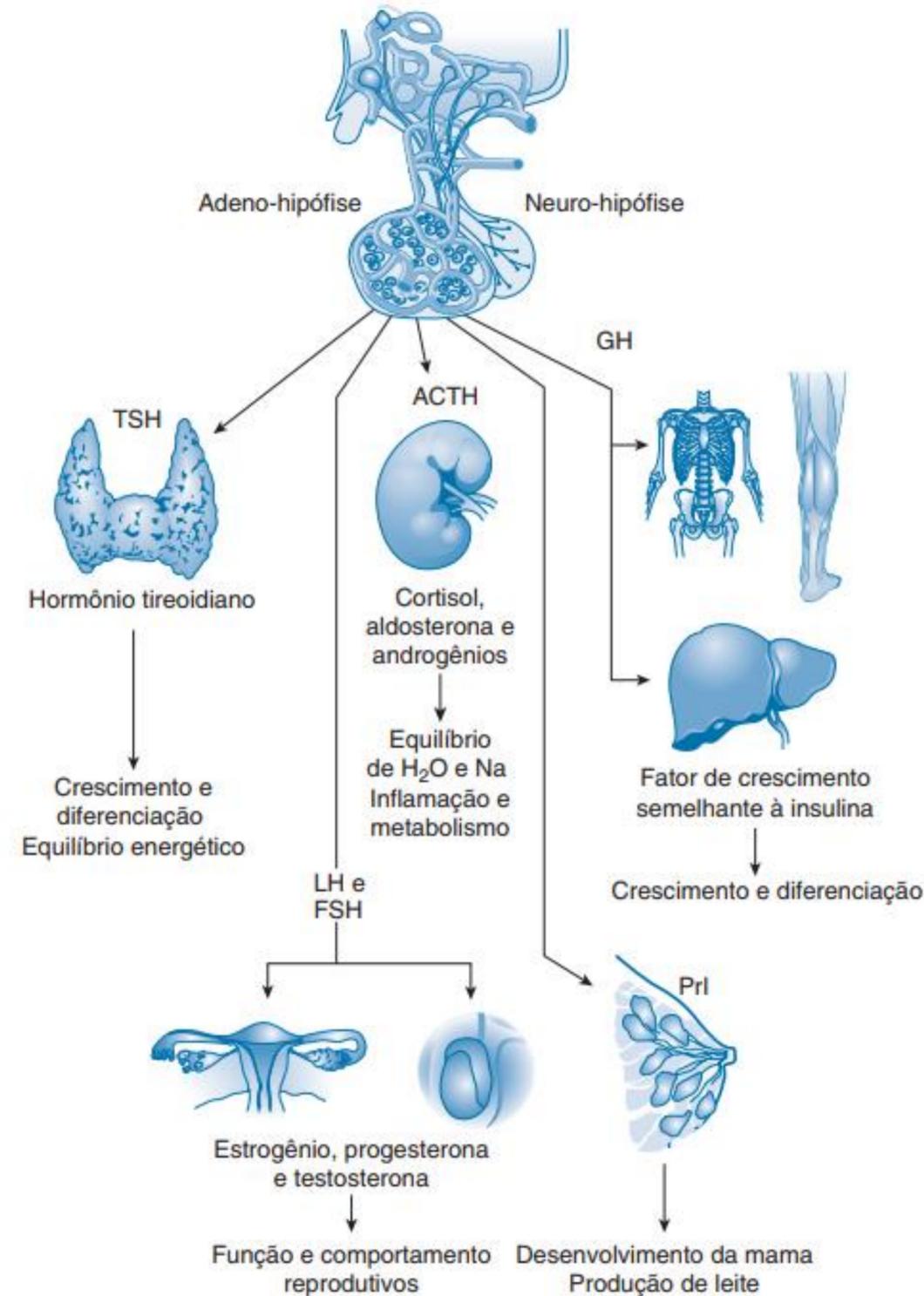


O hormônio tireoestimulante (TSH) estimula a glândula tireoide a produzir e liberar os hormônios tireoidianos, que regulam o crescimento, a diferenciação e o equilíbrio energético.

O hormônio luteinizante (LH) e o hormônio folículo-estimulante (FSH) estimulam a produção gonadal de esteroides sexuais, que medeiam a função e o comportamento reprodutivos.

O hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) estimula as glândulas suprarrenais a produzir os hormônios esteroides, que regulam o equilíbrio da água e do sódio, a inflamação e o metabolismo.

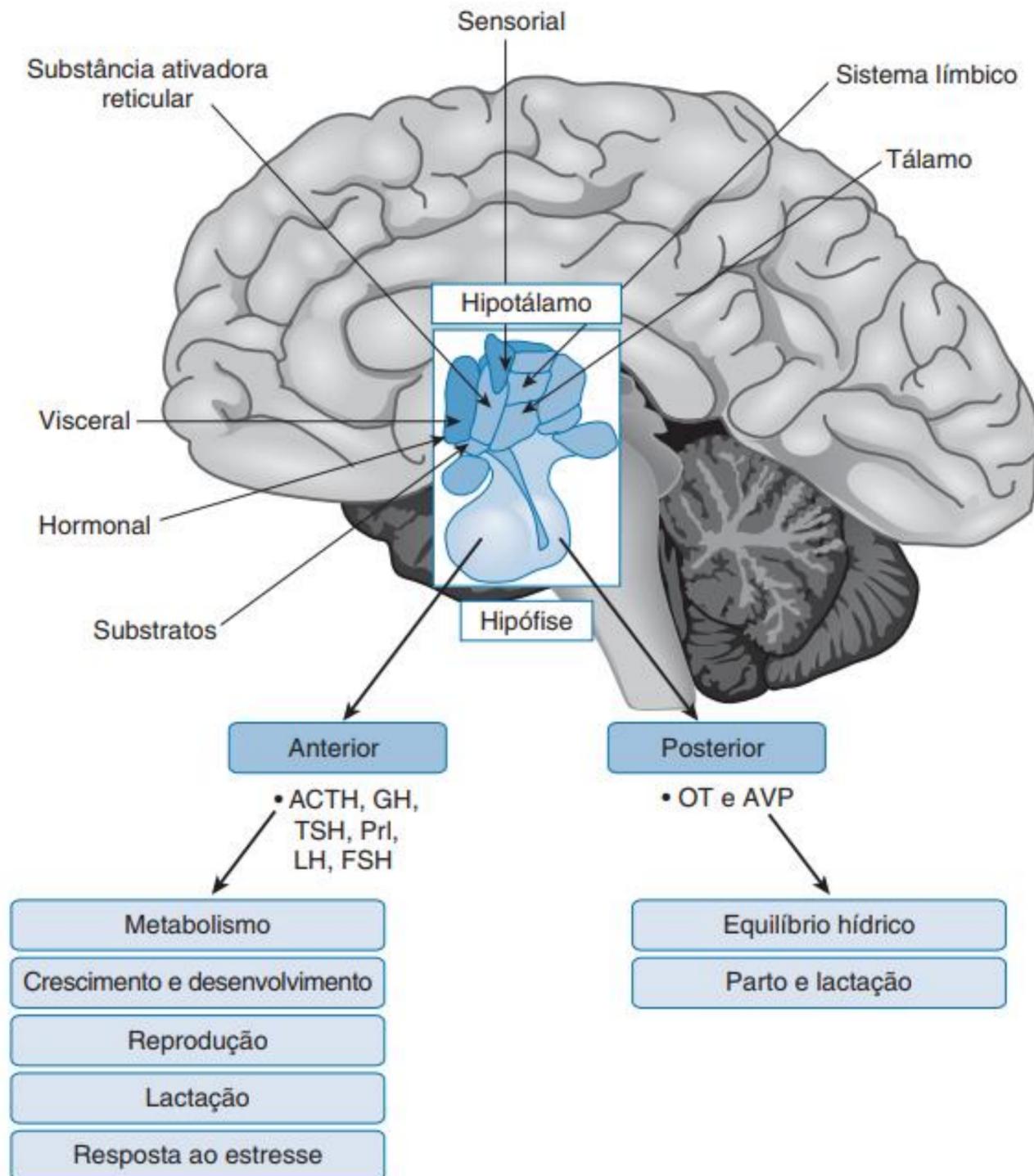
# Hormônios da adeno-hipófise, seus órgãos-alvo e efeitos fisiológicos



A prolactina (Prl) estimula o desenvolvimento da mama e a produção de leite.

O hormônio do crescimento (GH) exerce efeitos diretos sobre o crescimento e a diferenciação dos tecidos, bem como efeitos indiretos pela estimulação da produção do fator de crescimento semelhante à insulina 1, que medeia alguns dos efeitos do GH sobre o crescimento e a diferenciação.

# Influência de outras áreas do SNC e periferia



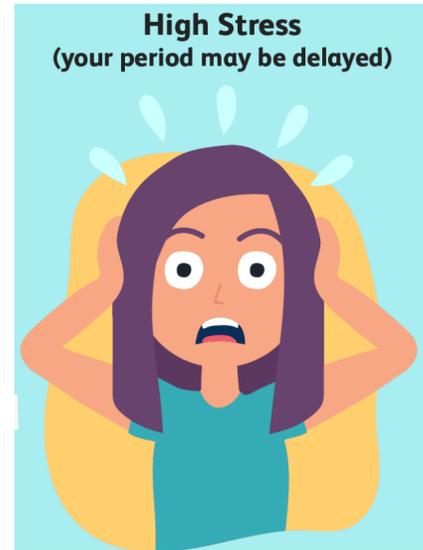
O sistema límbico exerce influências sobre a atividade dos sistemas magno- e parvicelular.

A relação funcional do hipotálamo com outras estruturas do SNC garante a integração do sistema endócrino com outros sistemas efetores do sistema nervoso, tais como o motor e o autônomo.

Exemplo: um paciente internado na unidade de terapia intensiva, submetido a uma luminosidade nas 24 hrs do dia, terá seu ciclo de liberação hormonal afetado.

# Influência de outras áreas do SNC e periferia

## Estresse X Ciclo menstrual



## Estresse X Hormônio do Crescimento



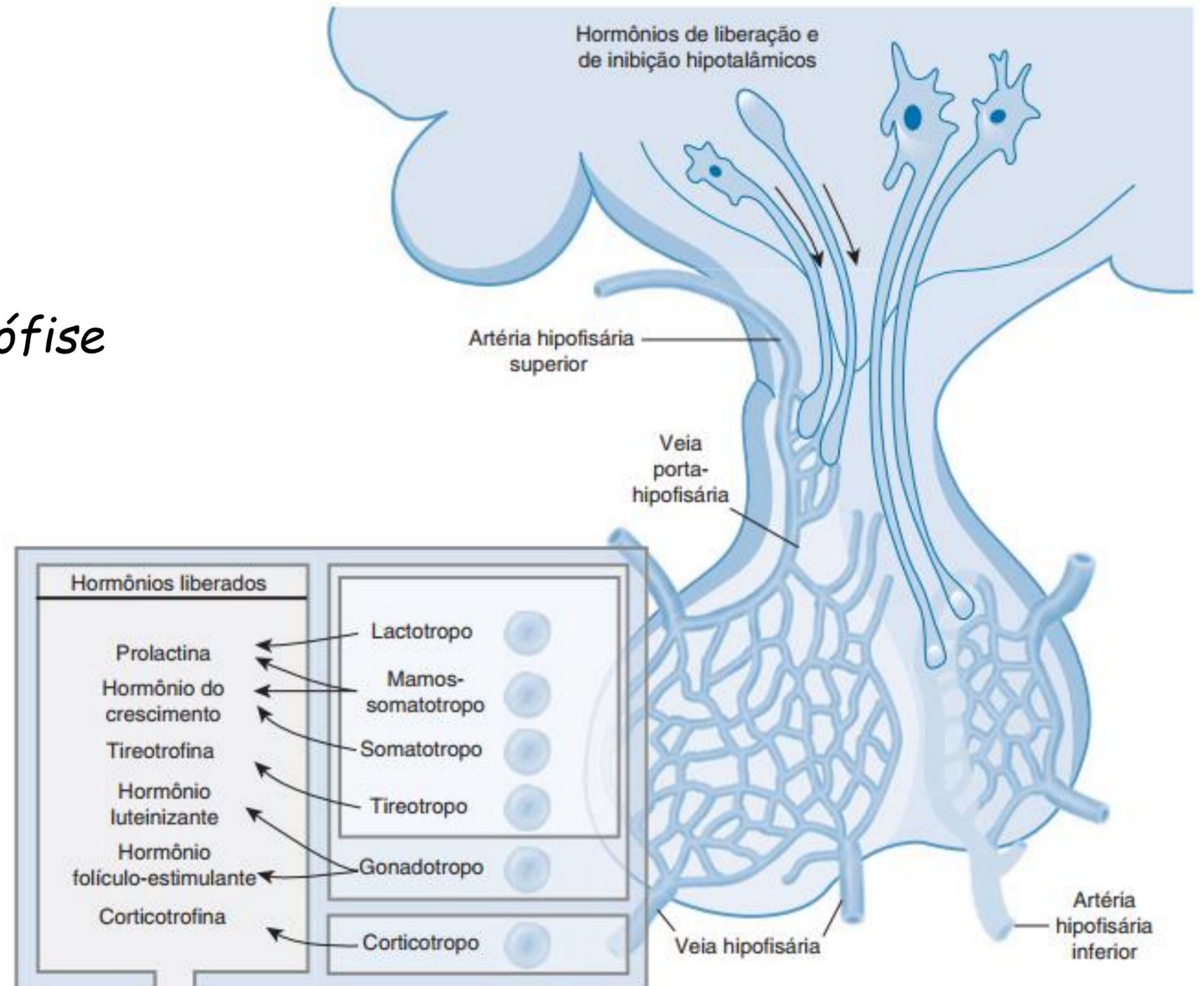
# Retomando....

## Integração Neuroendócrina

### Hipotálamo

### Comunicação hipotálamo-hipófise

### Adeno-Hipófise

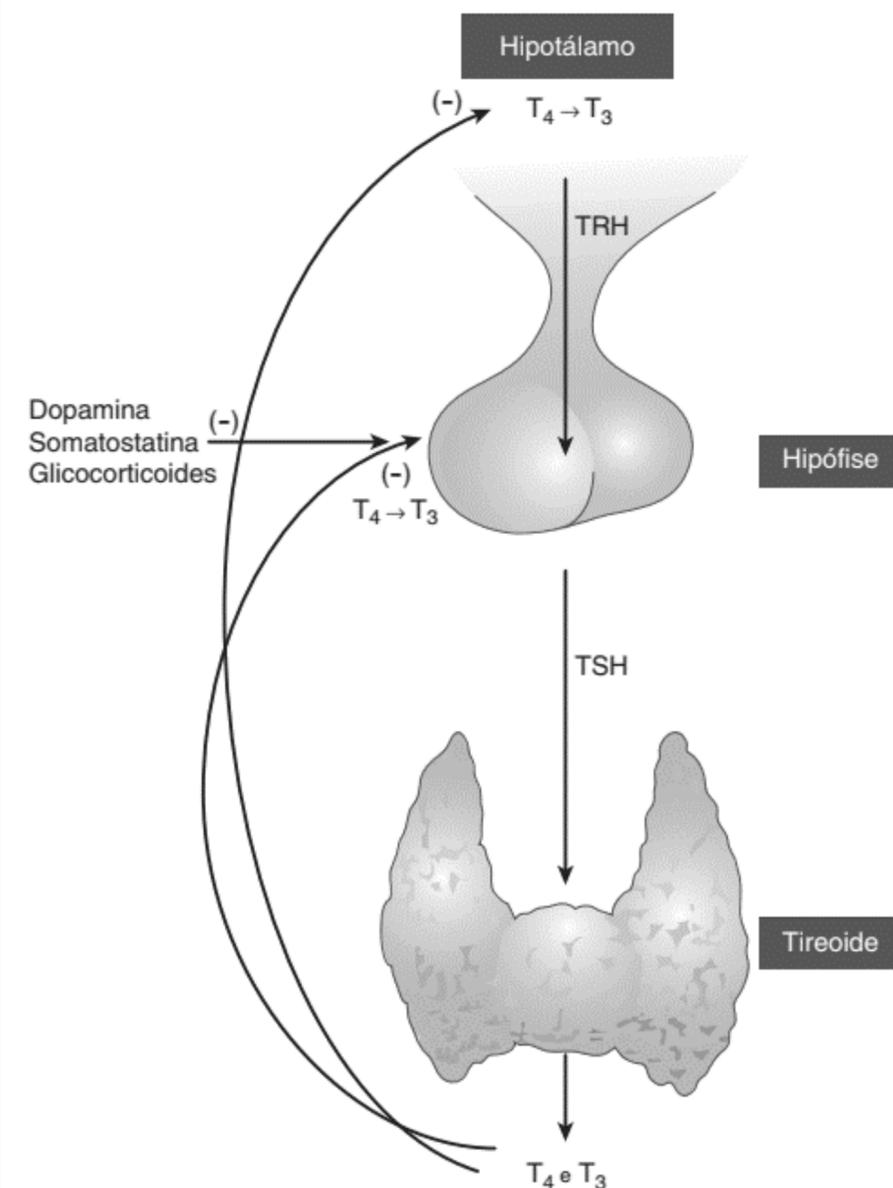


## Eixos de retroalimentação

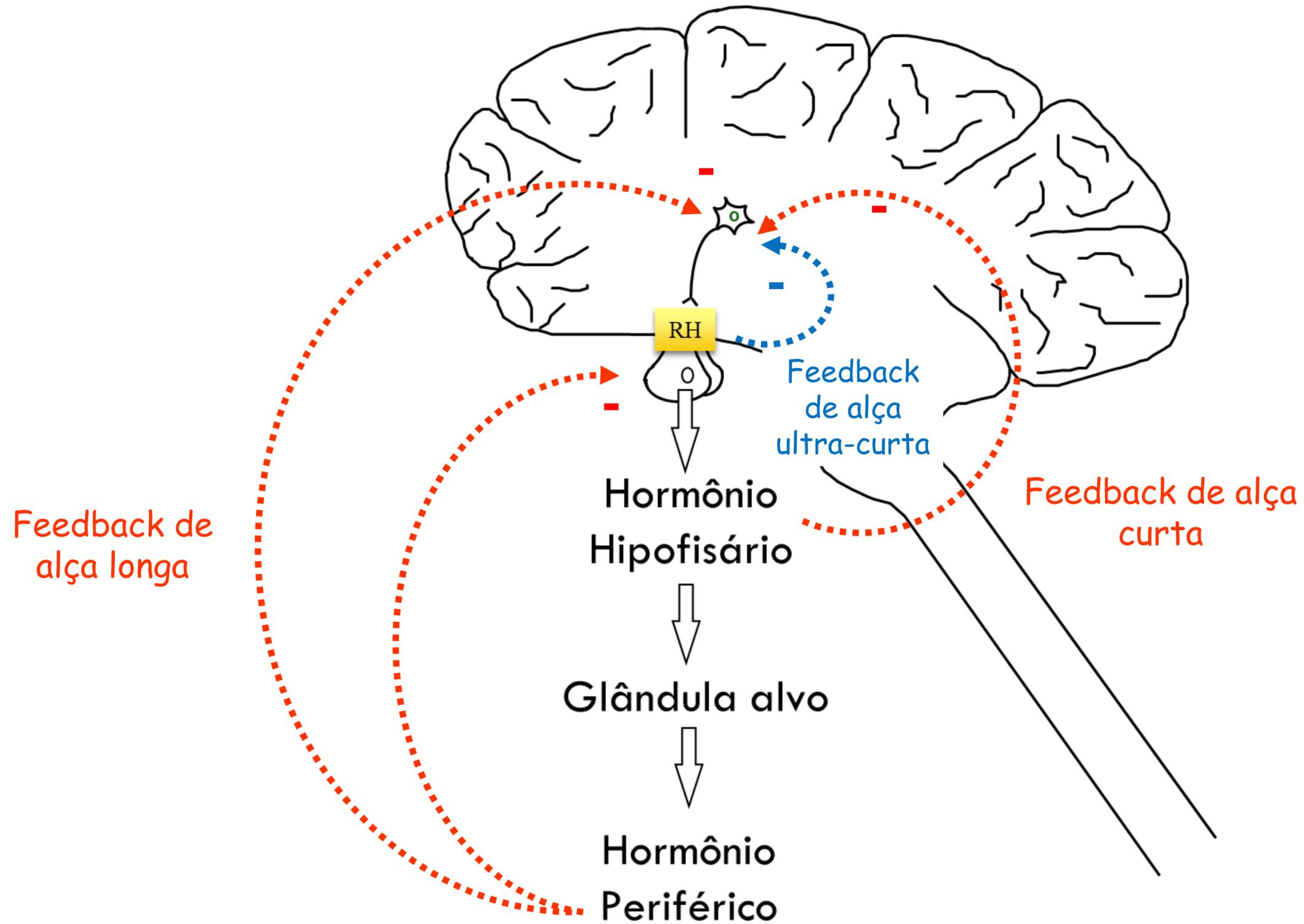
Para que os hormônios funcionem como transportadores de informações críticas, sua secreção tem que ser iniciada e interrompida em momentos rigorosamente precisos.

A secreção da maioria dos hormônios é regulada por retroalimentação negativa: o hormônio atua direta ou indiretamente sobre a célula secretora de modo negativo para inibir a secreção adicional.

Mas há também a retroalimentação positiva: onde o impulso para secreção torna-se progressivamente mais intenso.

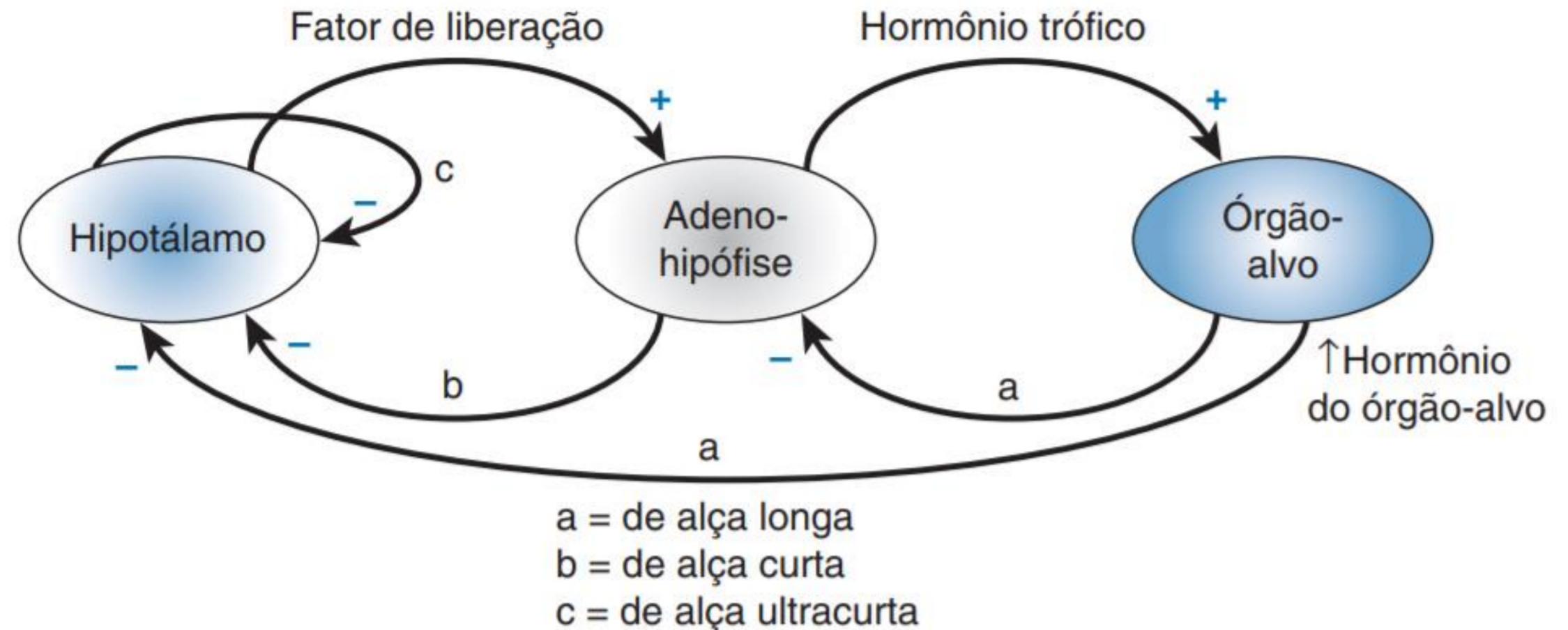


# Eixos de retroalimentação



# Eixos de retroalimentação

- O hormônio sintetizado pelo órgão-alvo pode inibir a liberação do hormônio trófico e do fator hipofisiotrófico por retroalimentação negativa de **alça longa**.
- O hormônio trófico pode inibir a liberação do fator hipotalâmico por retroalimentação negativa de **alça curta**.
- O fator hipofisiotrófico pode inibir sua própria liberação por um mecanismo de retroalimentação negativa de **alça ultracurta**.

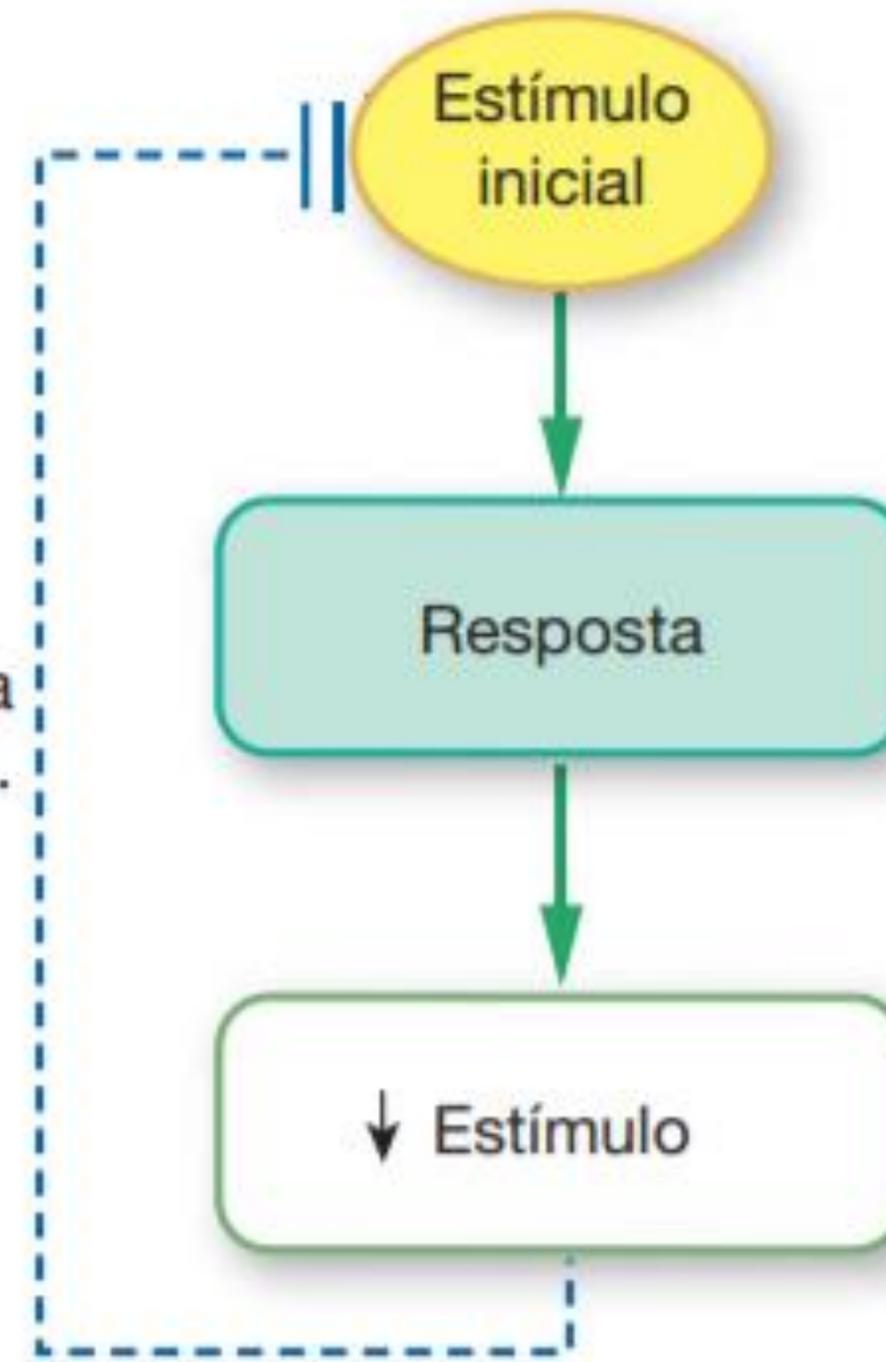


# Eixos de retroalimentação

A resposta "retroalimenta" o sistema, influenciando a entrada da via reflexa.

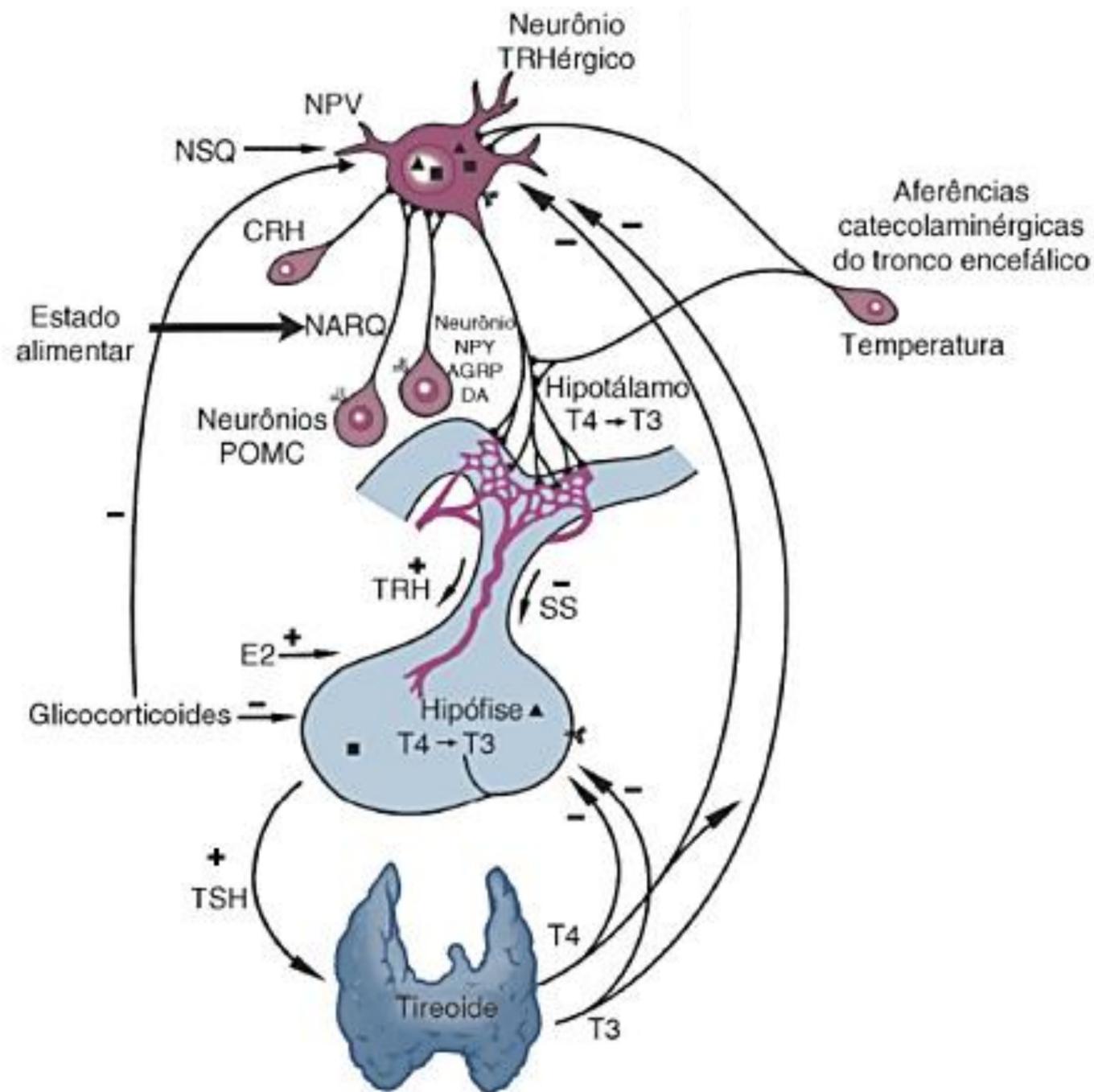
**Retroalimentação negativa:** a resposta contrabalança o estímulo, desativando a alça de resposta

A alça de resposta é desativada.

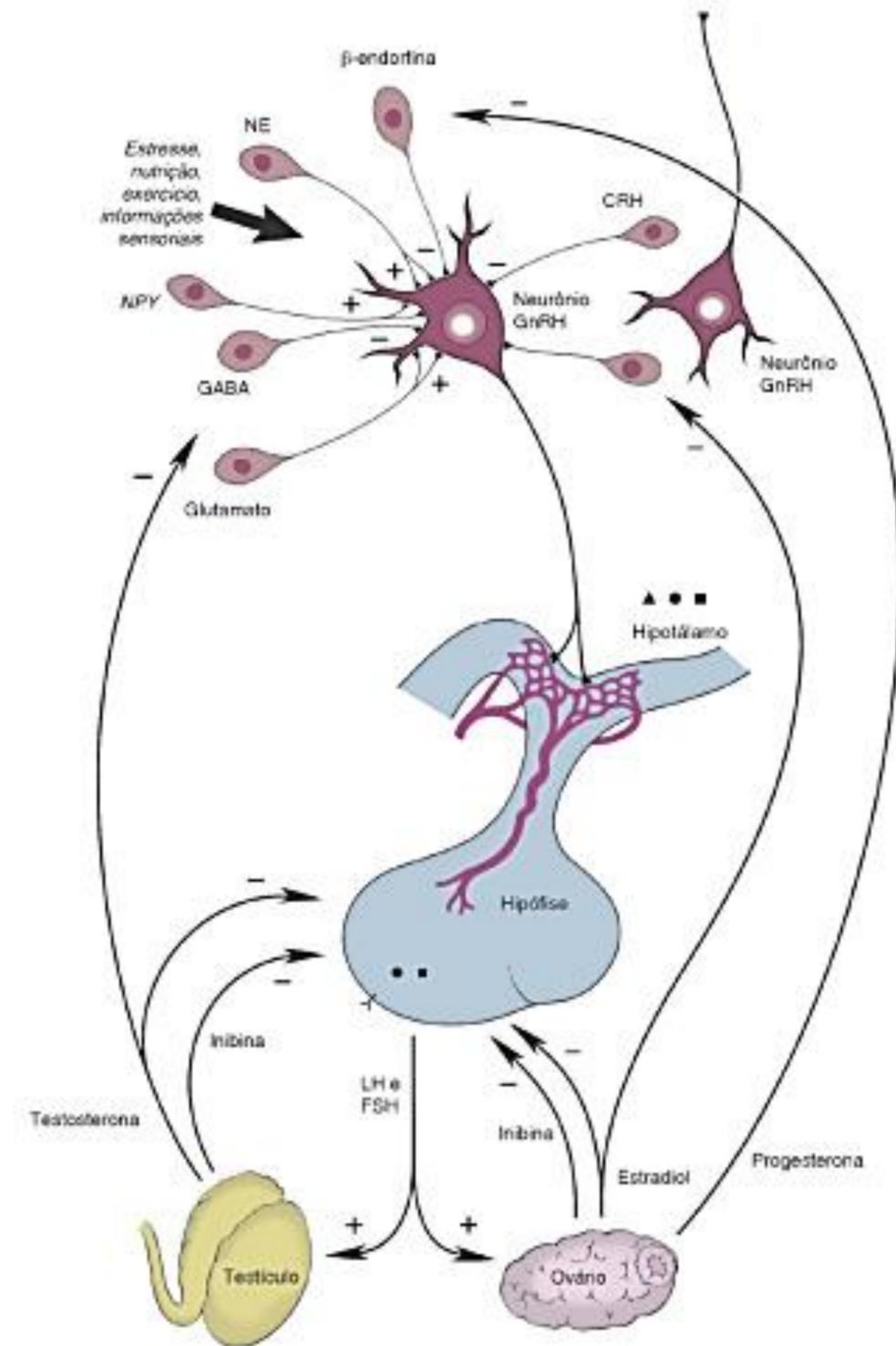


# Eixos de retroalimentação

## Tireoidiano



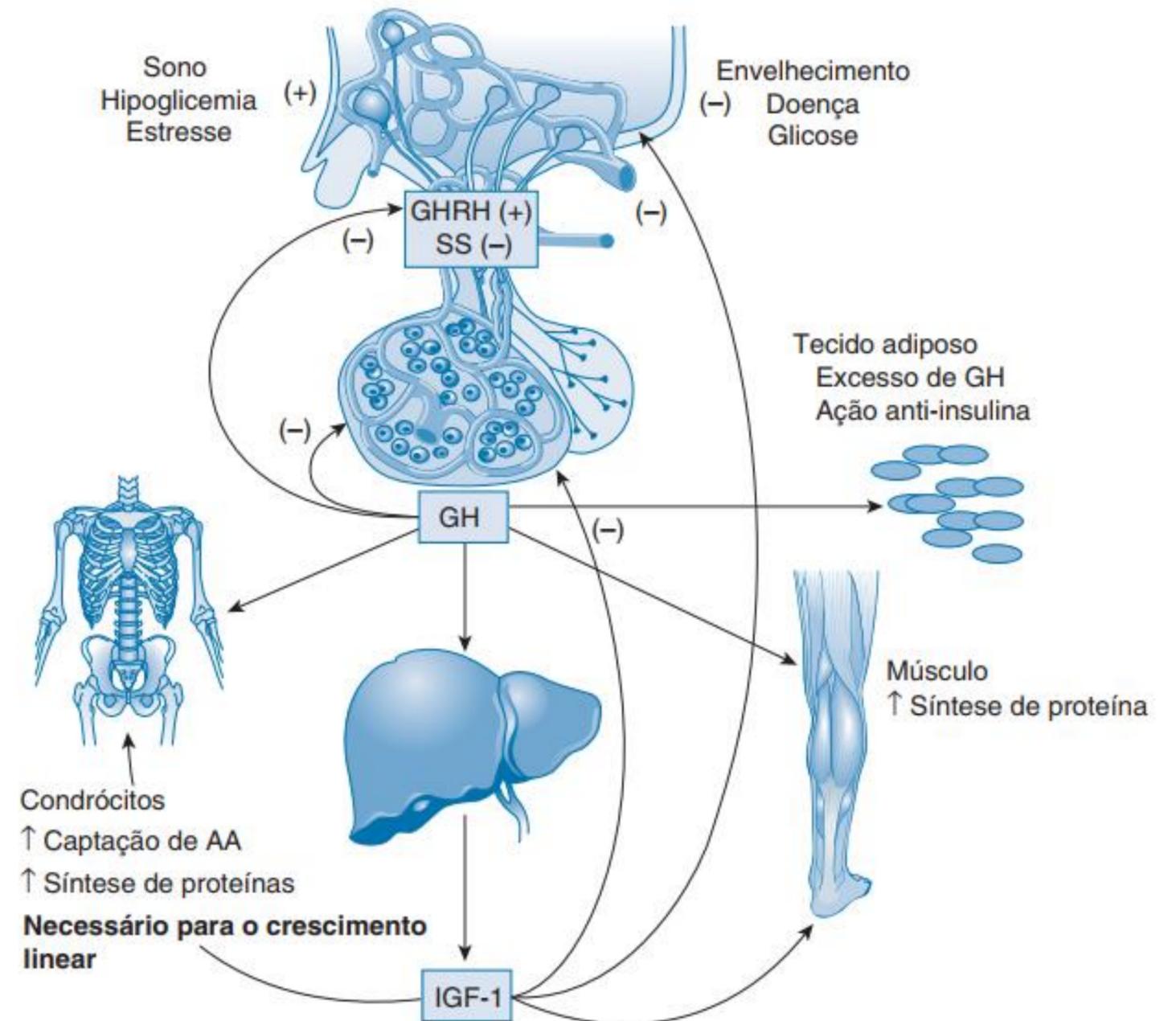
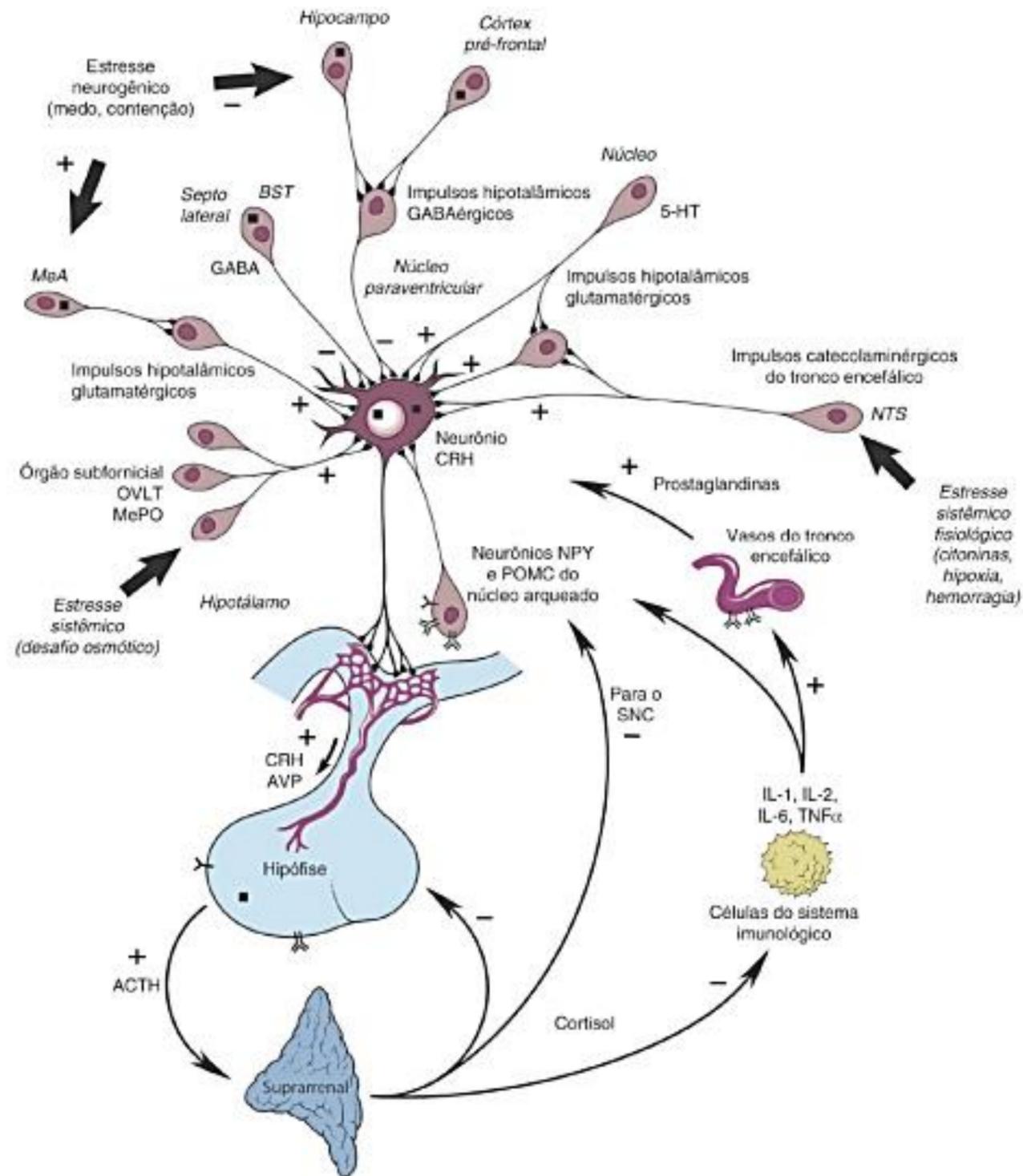
## Hormônios sexuais

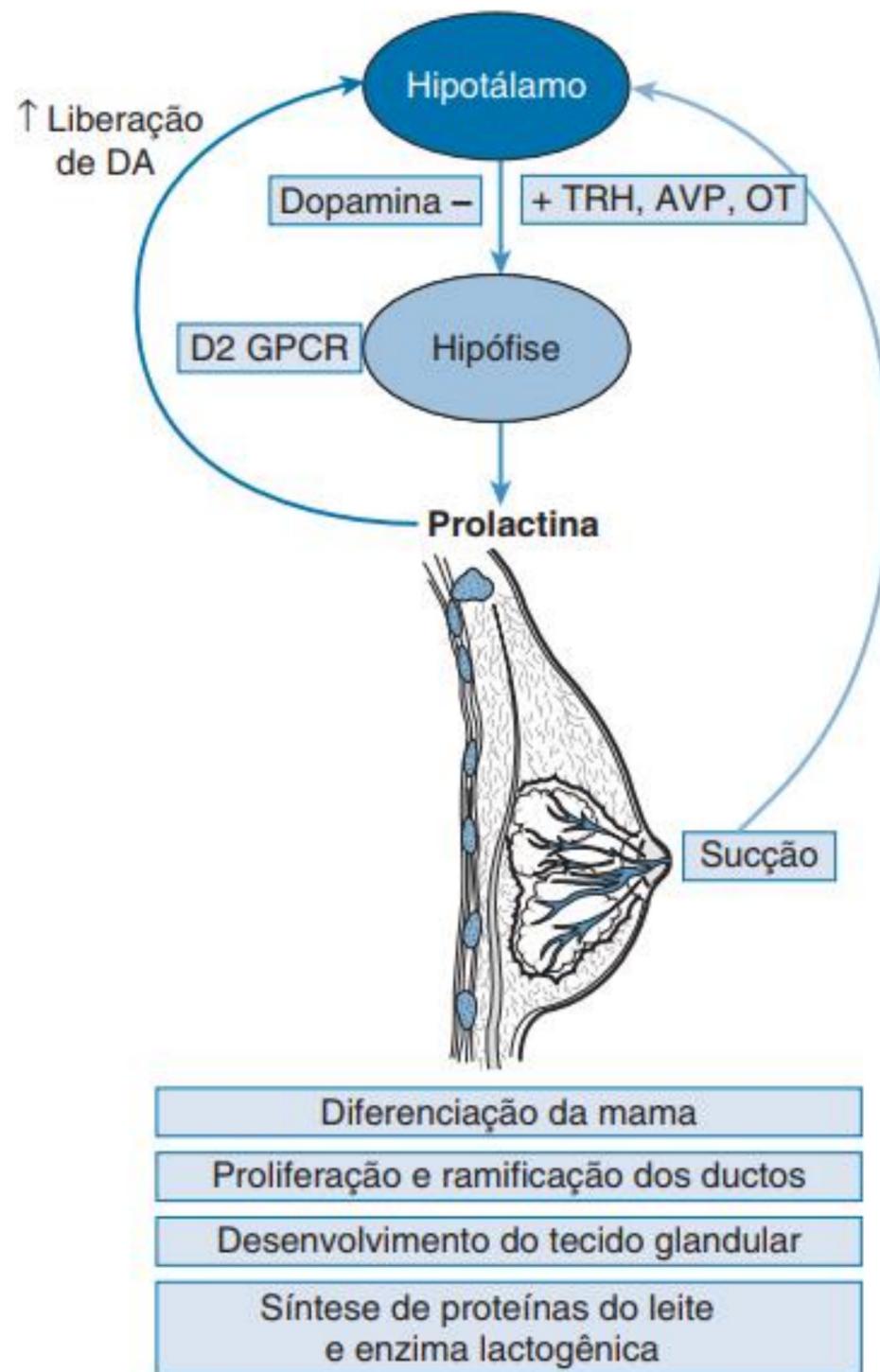


# Eixos de retroalimentação

## Adrenal

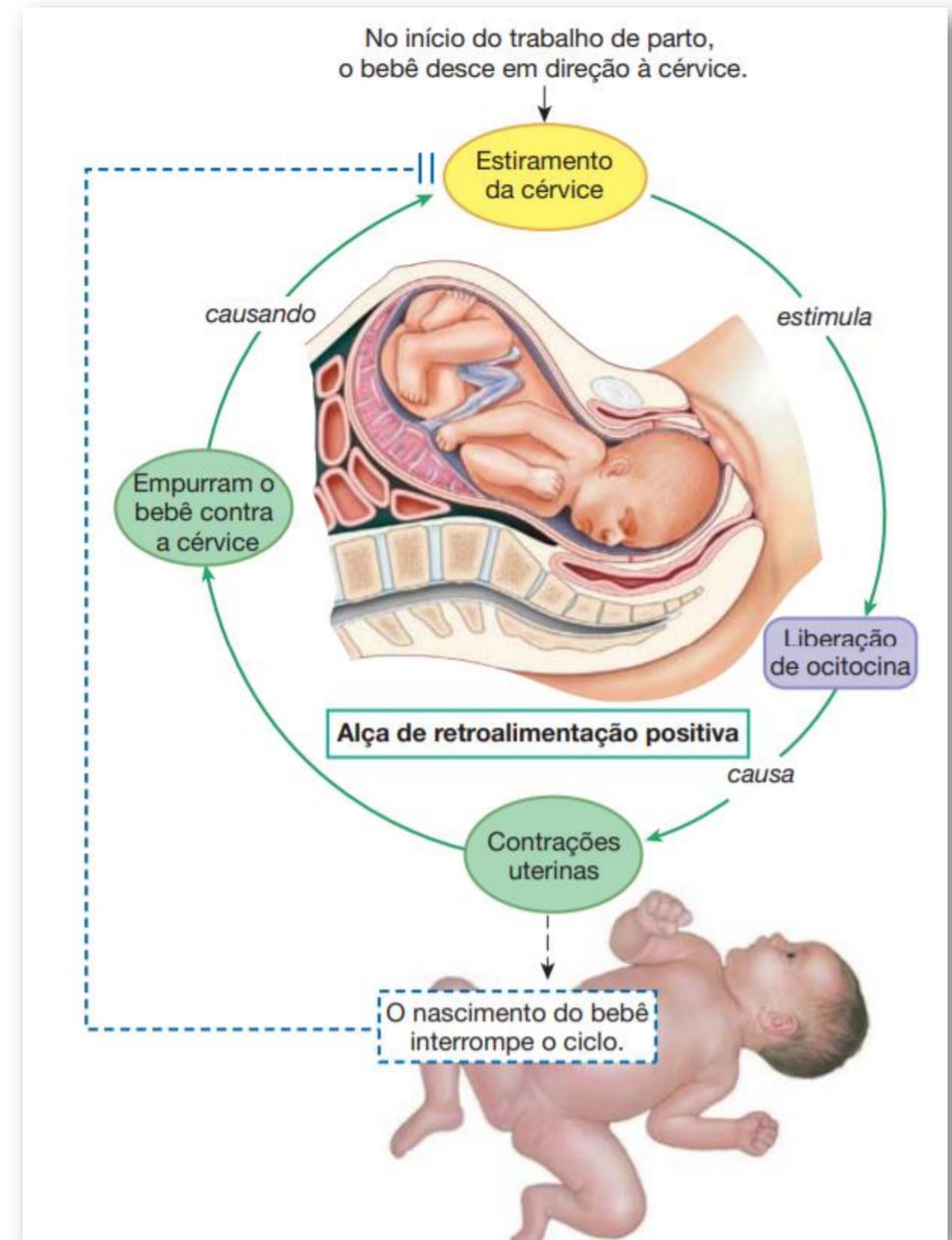
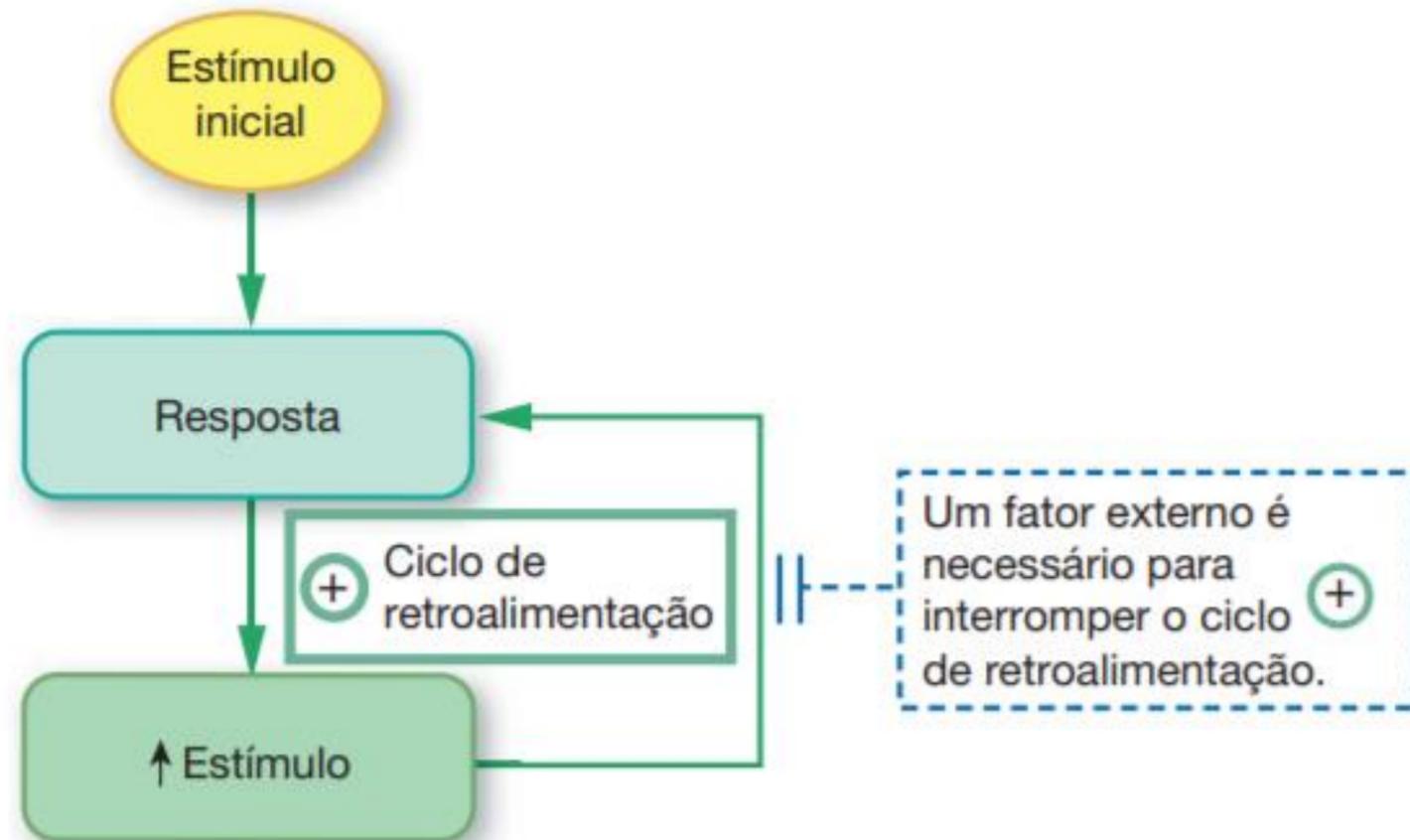
## Hormônio de Crescimento



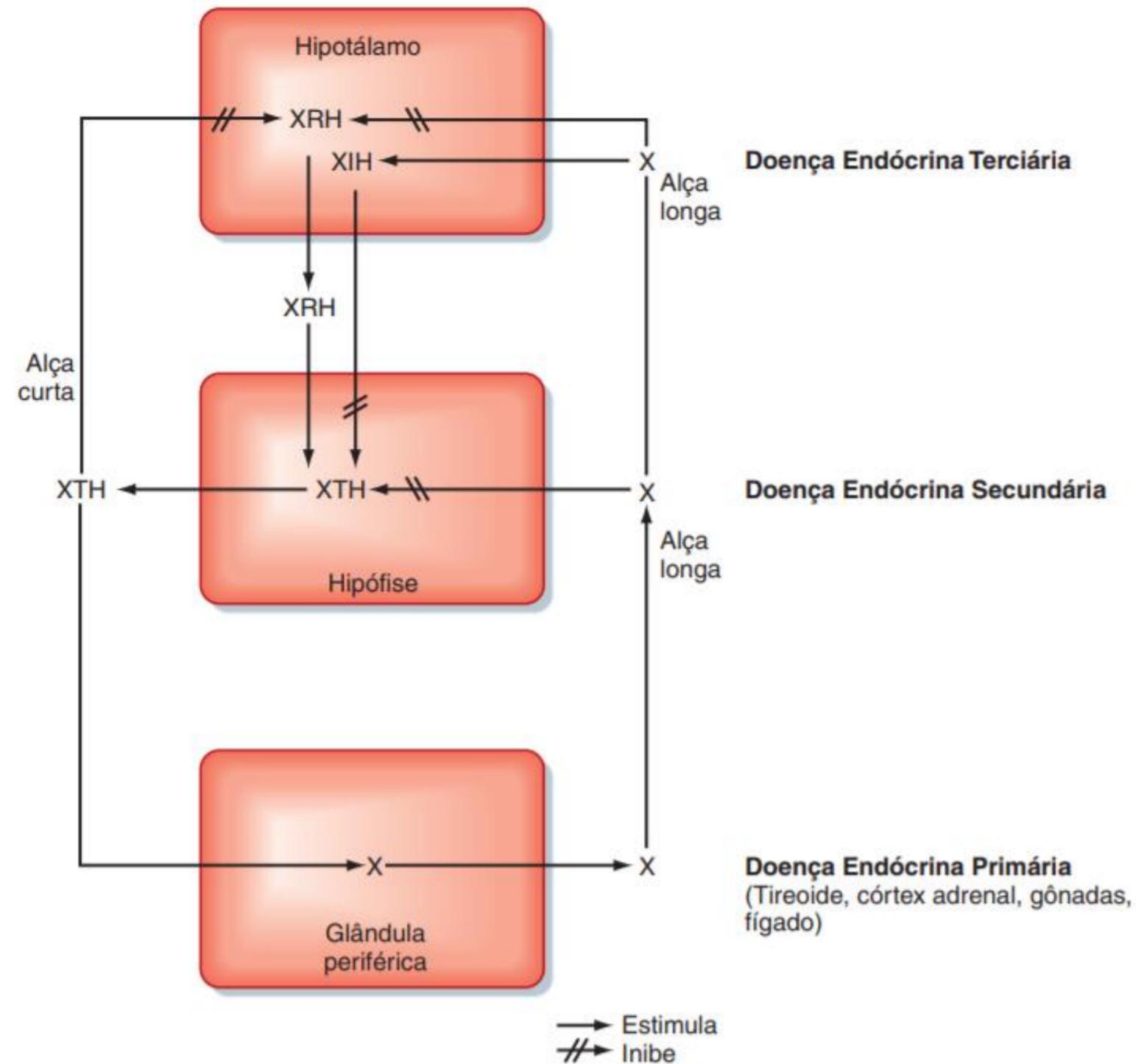


# Eixos de retroalimentação

**Retroalimentação positiva:** a resposta reforça o estímulo, afastando a variável do ponto de ajuste



# Eixos de retroalimentação



# Bibliografia Recomendada

