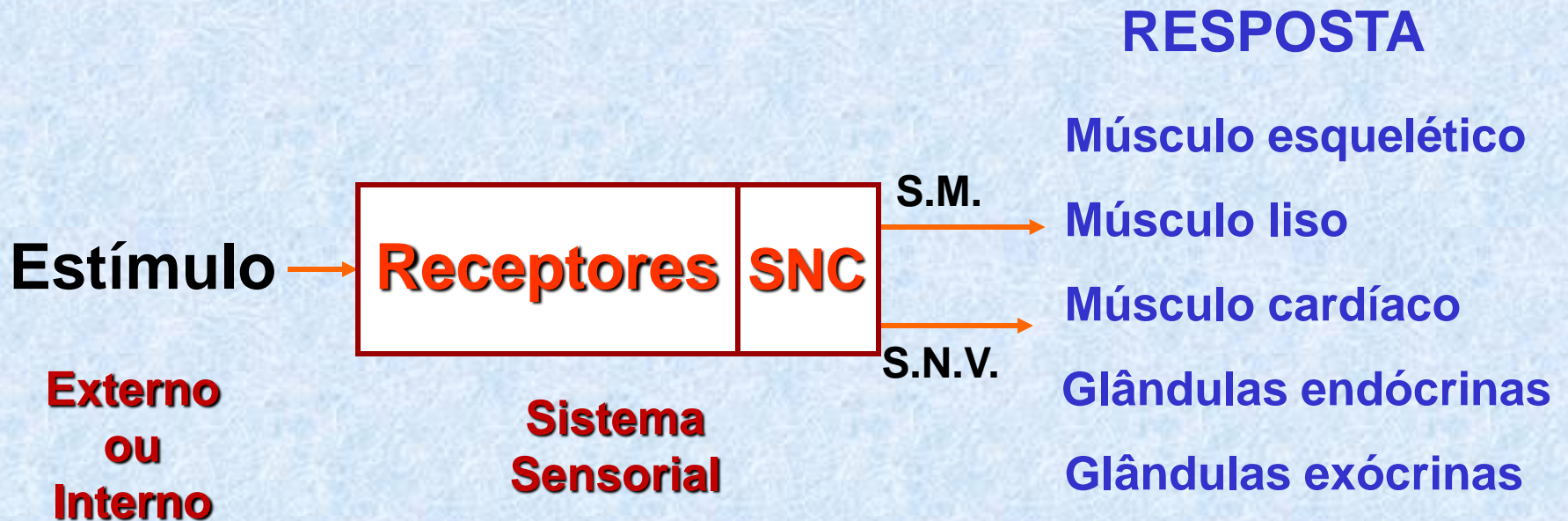
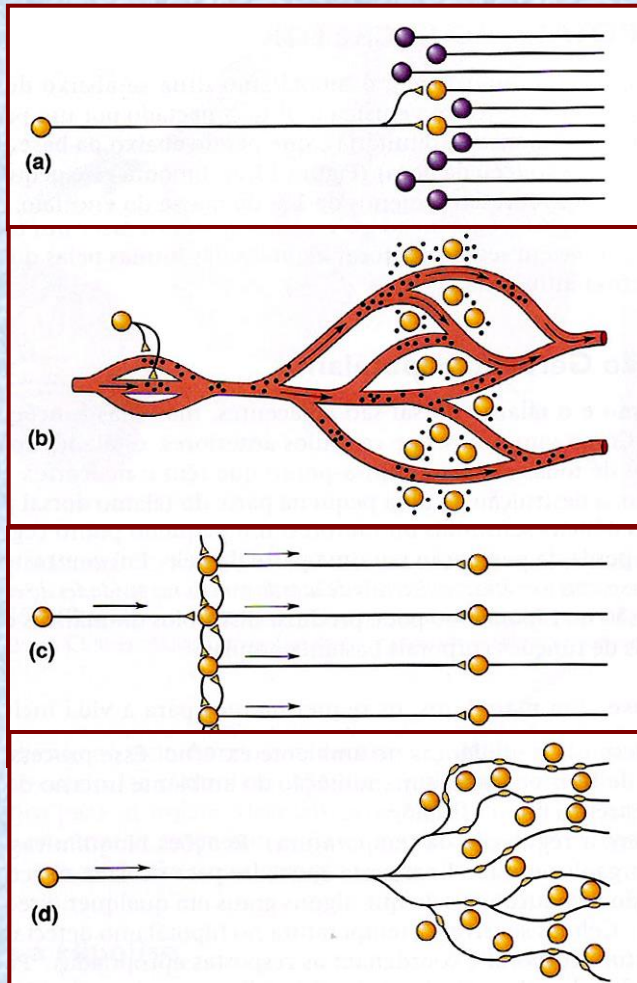


SISTEMA NEUROVEGETATIVO

Organização geral do sistema nervoso



Padrões de comunicação no SN



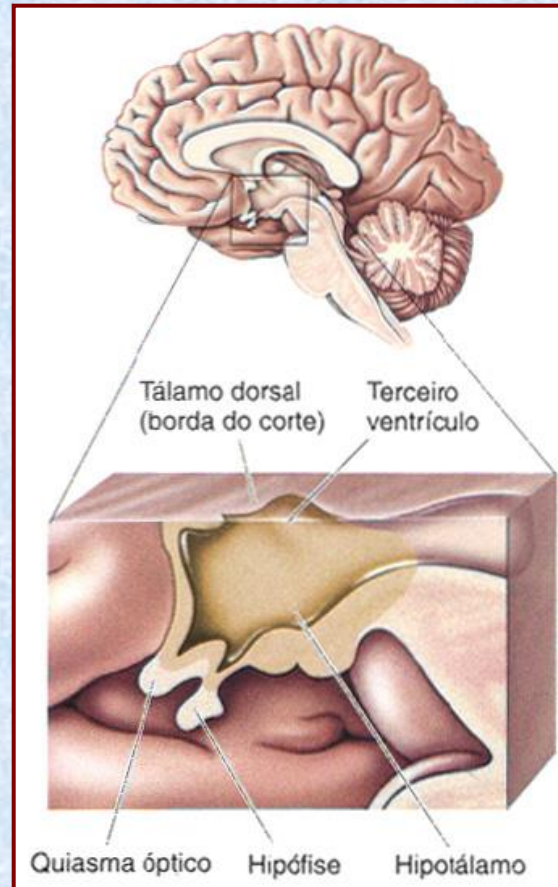
Ponto-a-Ponto

Hipotálamo Secretor

SNV

SNC

Hipotálamo



“O hipotálamo integra respostas somáticas e viscerais de acordo com as necessidades do encéfalo”

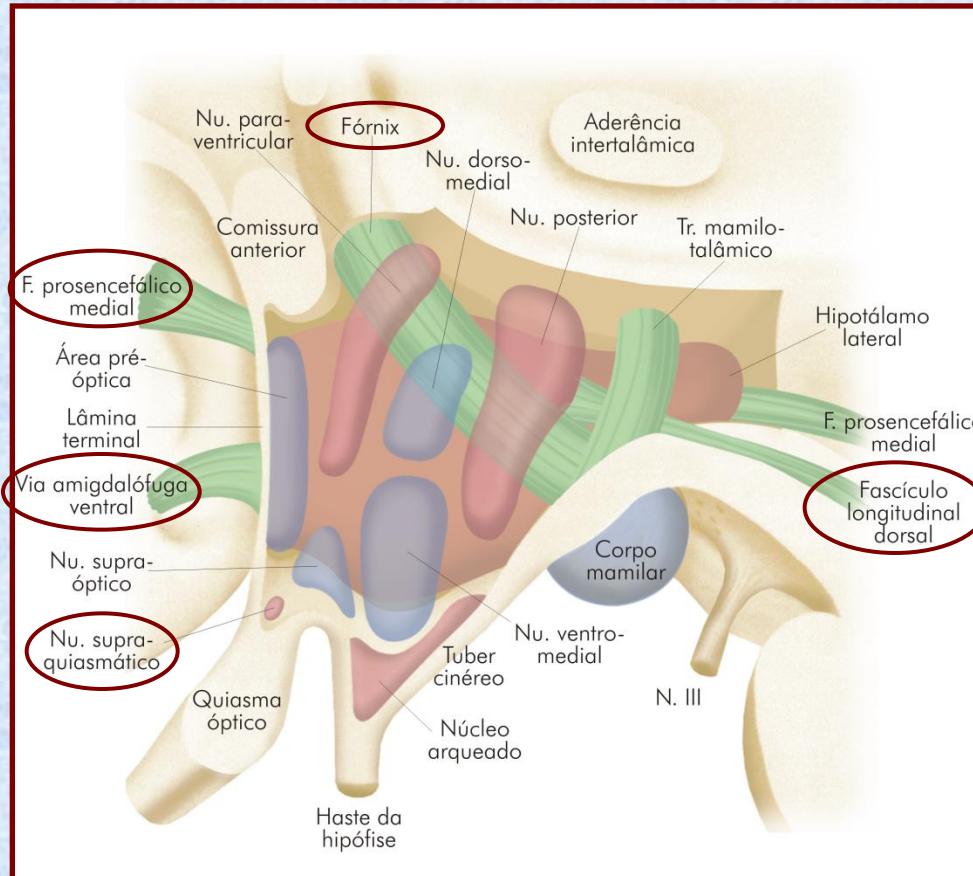
Hipotálamo

Límbica

Sensorial

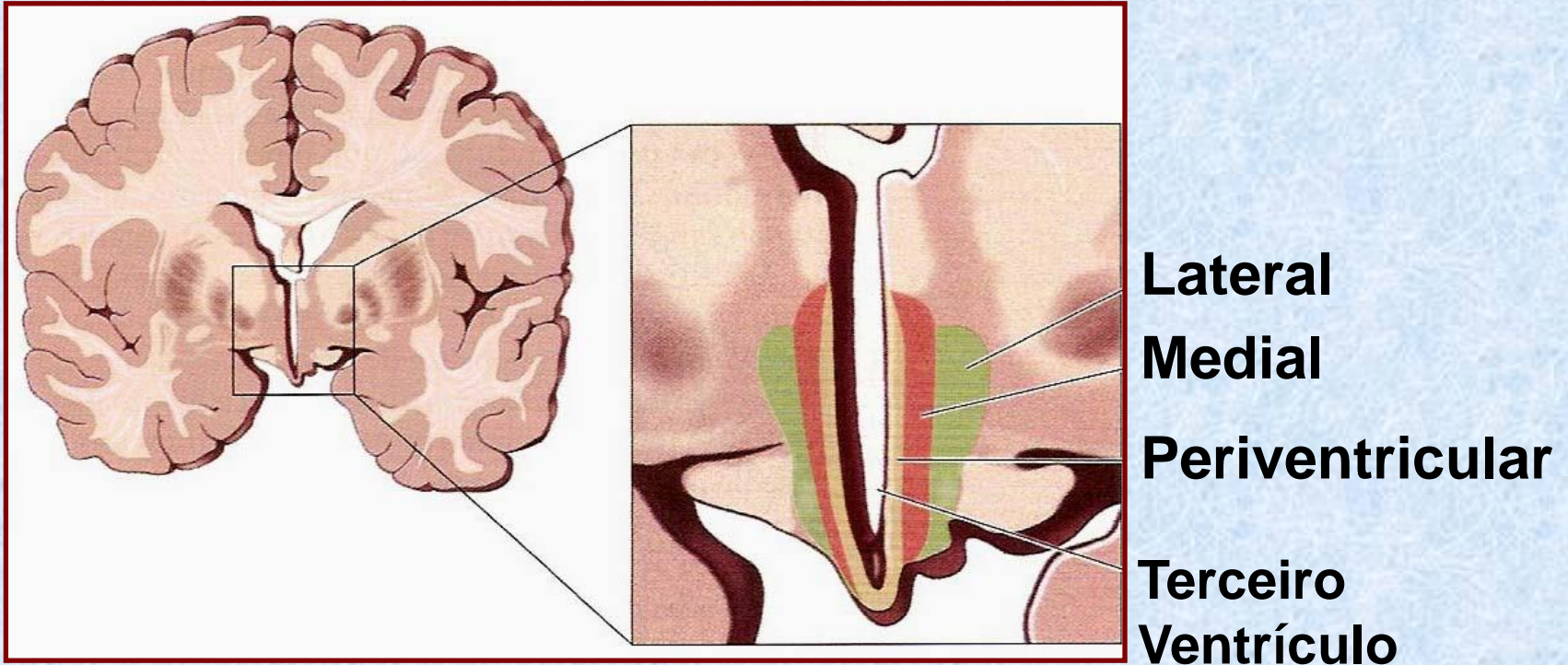
Límbica

Ritmo



Sensorial

Hipotálamo



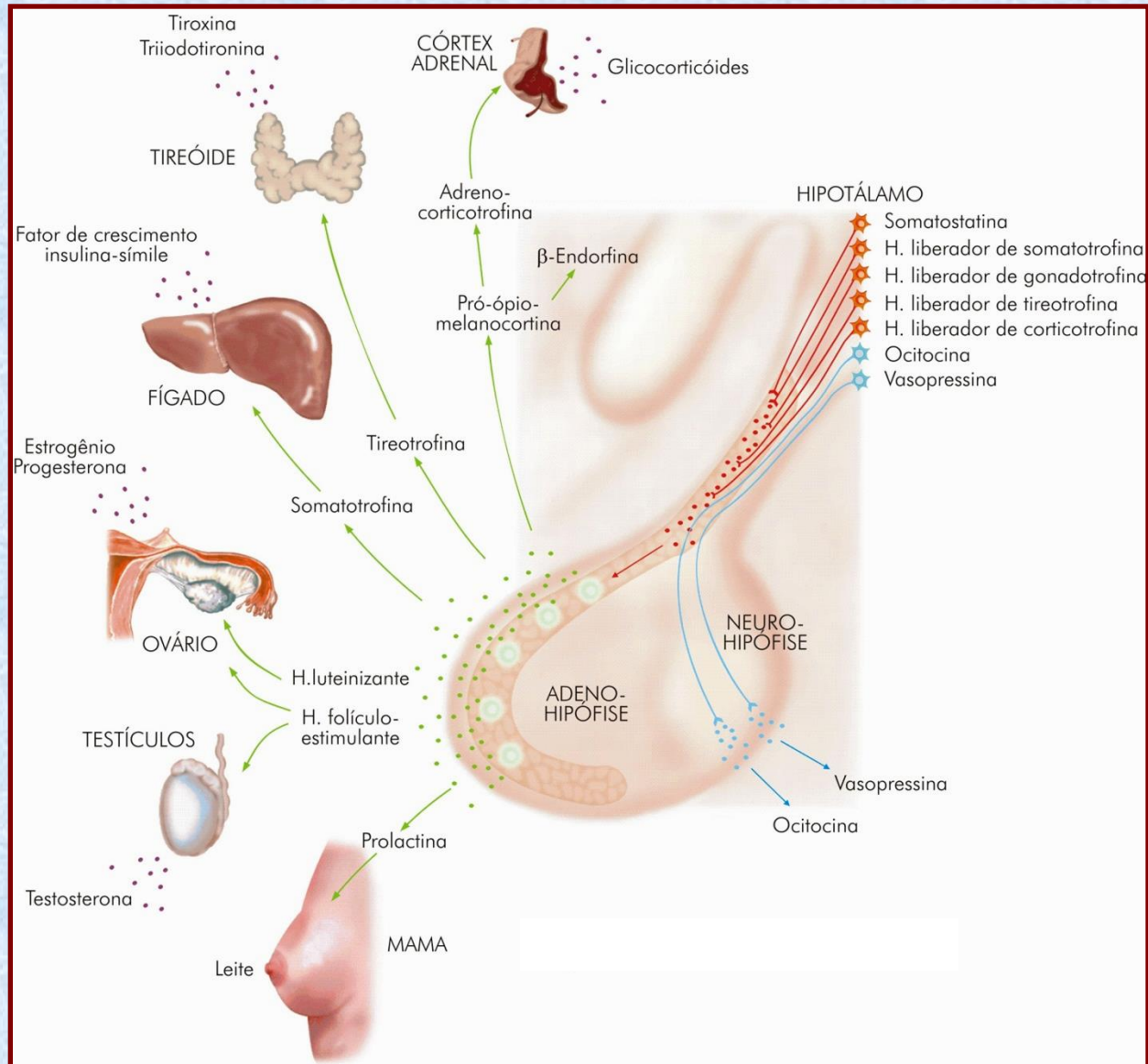
Zona Periventricular:

✓ **NSQ**

✓ **Hipófise**

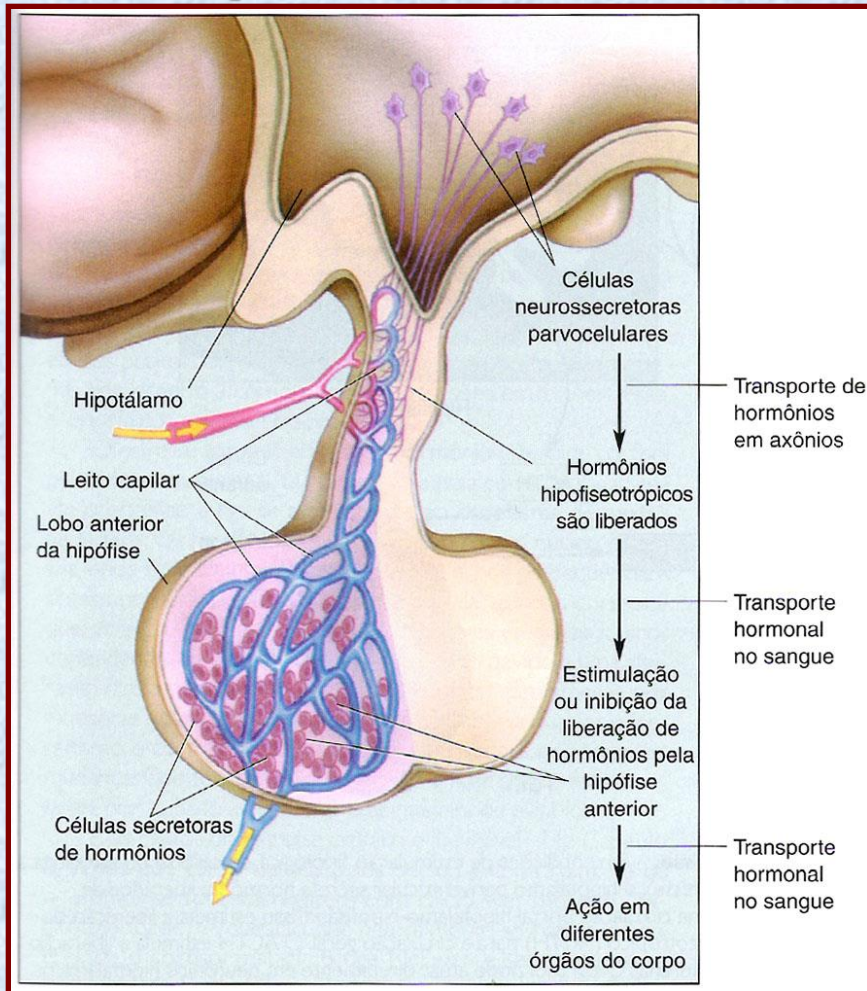
✓ **SNV**

Hipotálamo e Regulação Neuroendócrina



Sistema Neuroendócrino

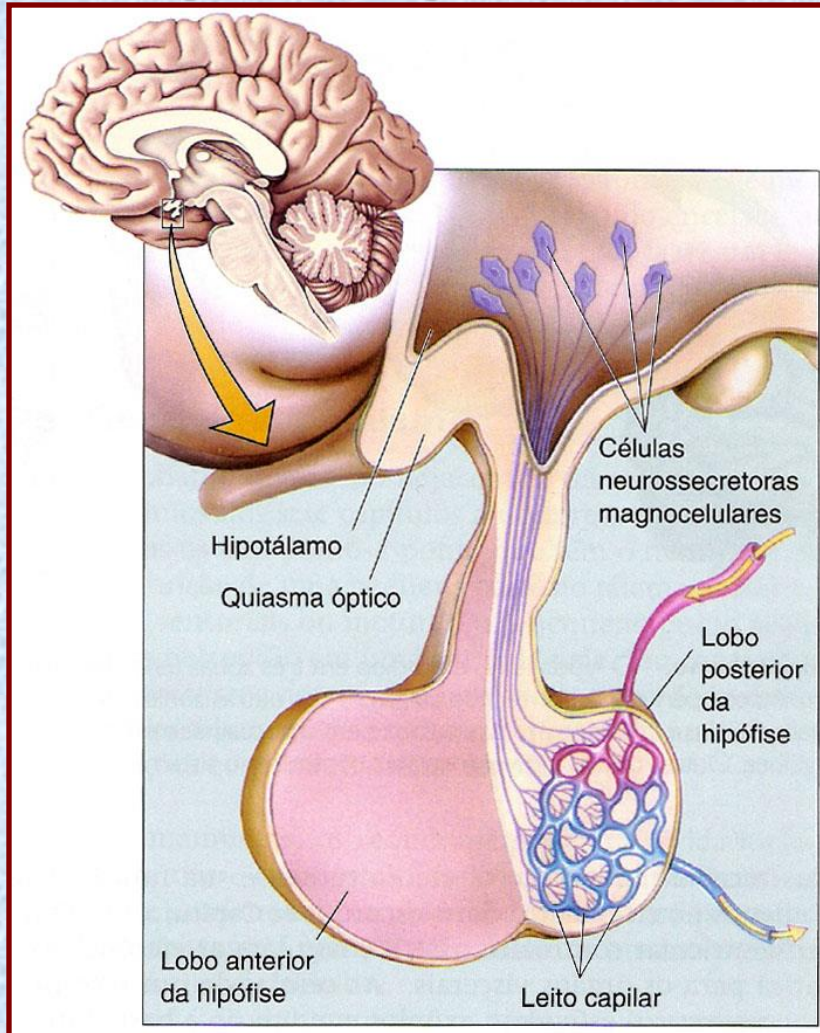
Hipófise anterior



- **Hormônios hipofisotrópicos**

Sistema Neuroendócrino

Hipófise posterior



- **Ocitocina**
- **Vasopressina (ADH)**

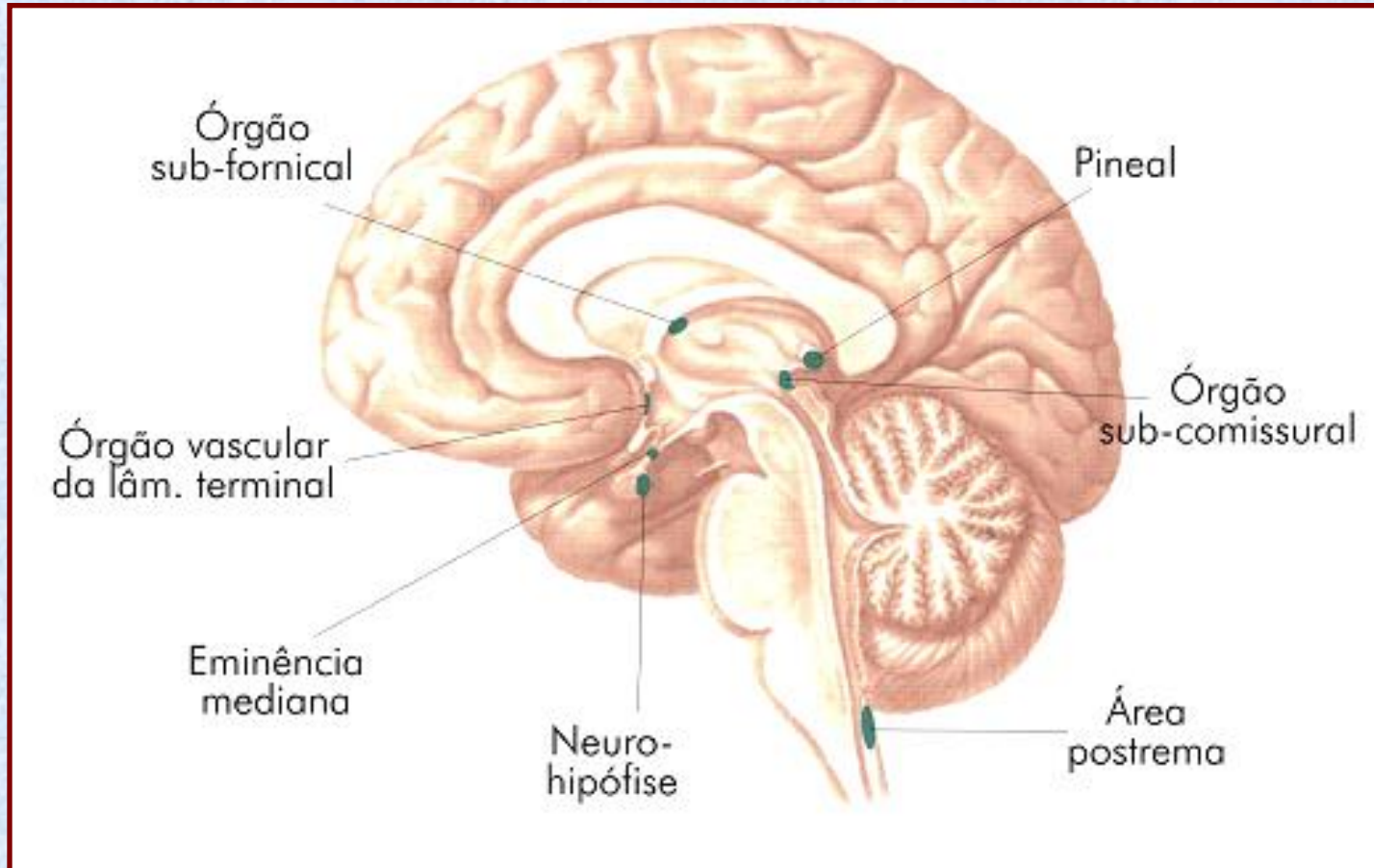
Hipotálamo

Tabela 15.1
Principais núcleos hipotalâmicos e suas funções

	<i>Região pré-óptica</i>	<i>Hipotálamo anterior</i>	<i>Região tuberal</i>	<i>Hipotálamo posterior</i>
Coluna periventricular	Órgão ventricular da lâmina terminal <i>Deteção de sinais químicos para termorregulação e sede</i>	Nu. Supraquiasmático <i>Sincronização de ritmos circadianos</i>	Nu. Periventricular intermédio	Nu. Periventricular posterior
	Nu. Pré-óptico mediano	Nu. Periventricular anterior	Nu. Arqueado <i>Monitoração da quantidade de gordura do tecido adiposo</i>	
	Nu. Pré-óptico periventricular	Nu. Hipotalâmico anterior <i>Deteção de hipertermia, termorregulação</i>	Eminência mediana <i>Secreção de hormônios de liberação e inibição de hormônios da adeno-hipófise</i>	Nu. Hipotalâmico posterior <i>Deteção de hipotermia, termorregulação</i>
	Nu. Periventricular ântero-lateral	Nu. Paraventricular <i>Síntese de hormônios da neuro-hipófise, comportamentos consumatórios de sede</i>		
Coluna medial		Nu. Supraóptico <i>Síntese de hormônios da neuro-hipófise, comportamentos consumatórios de sede</i>	Nu. Ventromedial <i>Controle de comportamentos consumatórios de fome e sexo</i>	Nu. Pré-mamilar dorsal
	Nu. pré-óptico medial <i>Controle de comportamentos consumatórios sexuais</i>		Nu. Dorsomedial	Nu. Mamilares <i>Estados emocionais?</i>
		Área retroquiasmática	Nu. Pré-mamilar ventral	Nu. Túbero-mamilares <i>Regulação de comportamentos de alerta durante o despertar e a vigília</i>
Coluna lateral	Área pré-óptica lateral <i>Termorregulação</i>	Área hipotalâmica lateral <i>Controle de comportamentos consumatórios de fome</i>	Área hipotalâmica lateral <i>Controle de comportamentos consumatórios de fome</i>	Área hipotalâmica lateral <i>Controle de comportamentos consumatórios de fome</i>

Hipotálamo

Órgãos Circunventriculares



Hipotálamo

Hipotálamo

```
graph TD; A[Hipotálamo] --> B[Áreas corticais]; A --> C[Sistemas motores somáticos]; A --> D[Sistemas eferentes neurais e humorais];
```

Áreas corticais

Sistemas motores
somáticos

Sistemas eferentes
neurais e humorais

Sistema Neurovegetativo

“relativo a ou próprio das estruturas nervosas que controlam as principais funções involuntárias da vida vegetativa, como circulação, secreção, excreção, etc.”

Antônio Houaiss, *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*, 2001

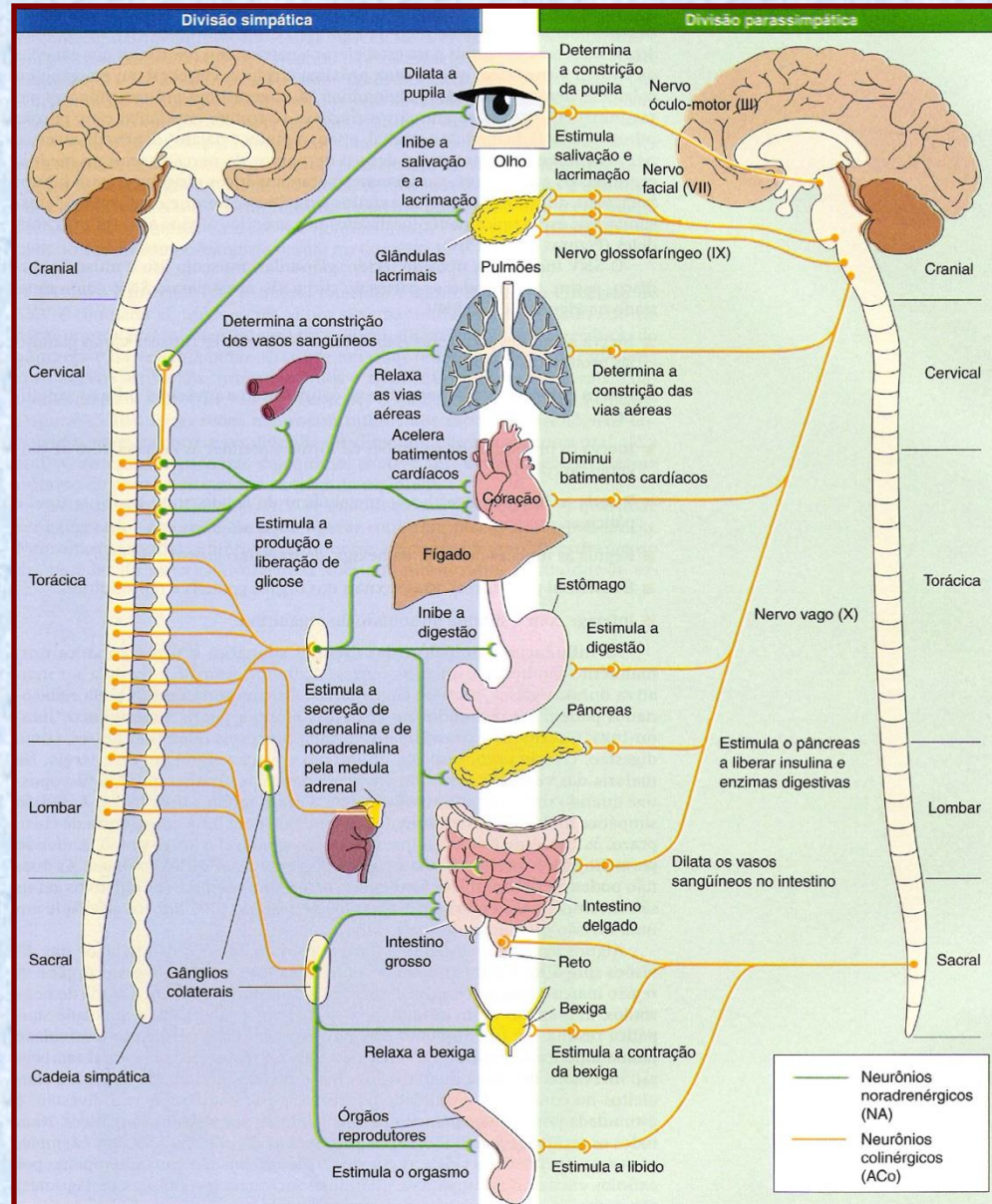
“conjunto de mecanismos de controle dispersos anatomicamente, porém integrados funcionalmente, pelos diversos sistemas fisiológicos que compõem o organismo”

Cesar Timóteo, *Fisiologia*, 2008

Sistema Neurovegetativo

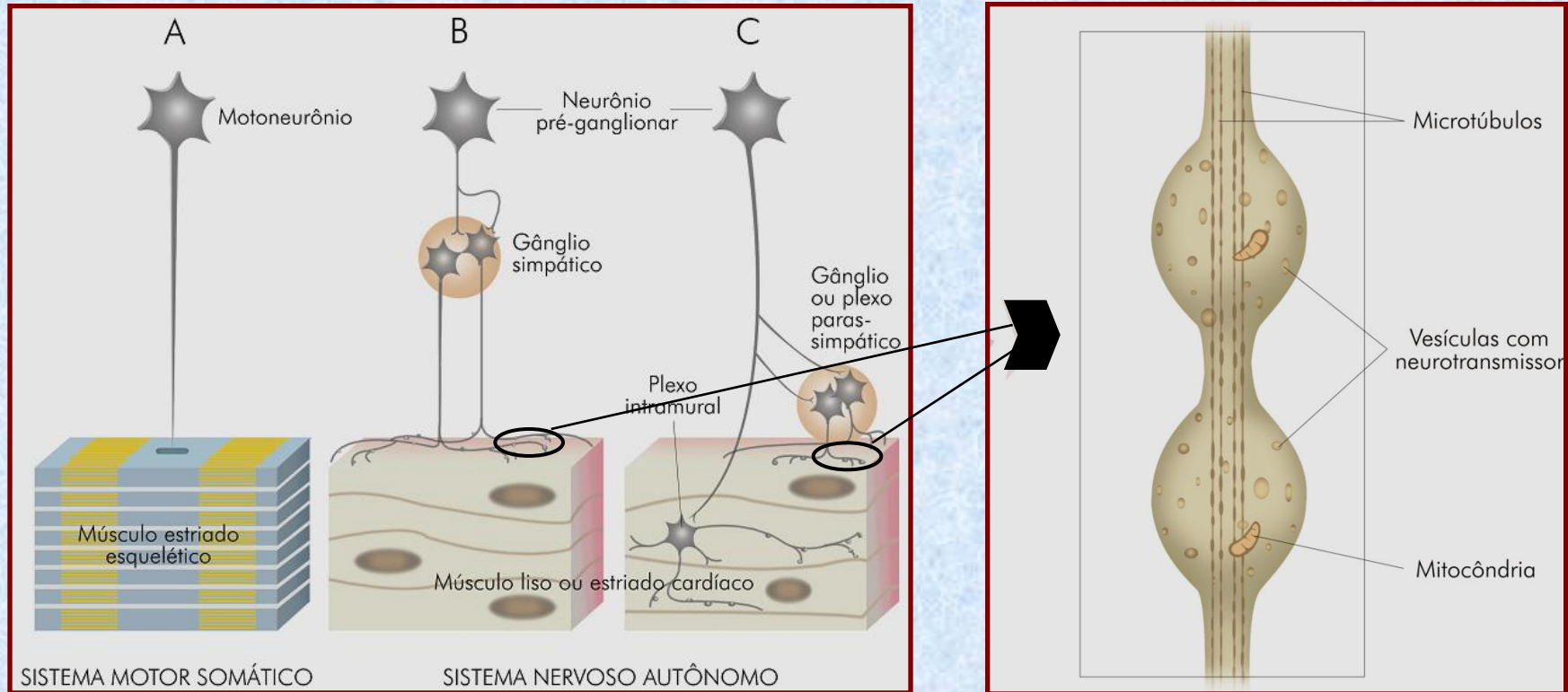
- **Sistema simpático**
- **Sistema parassimpático**
- **Sistema gastroentérico**

SNV: Simpático e Parassimpático

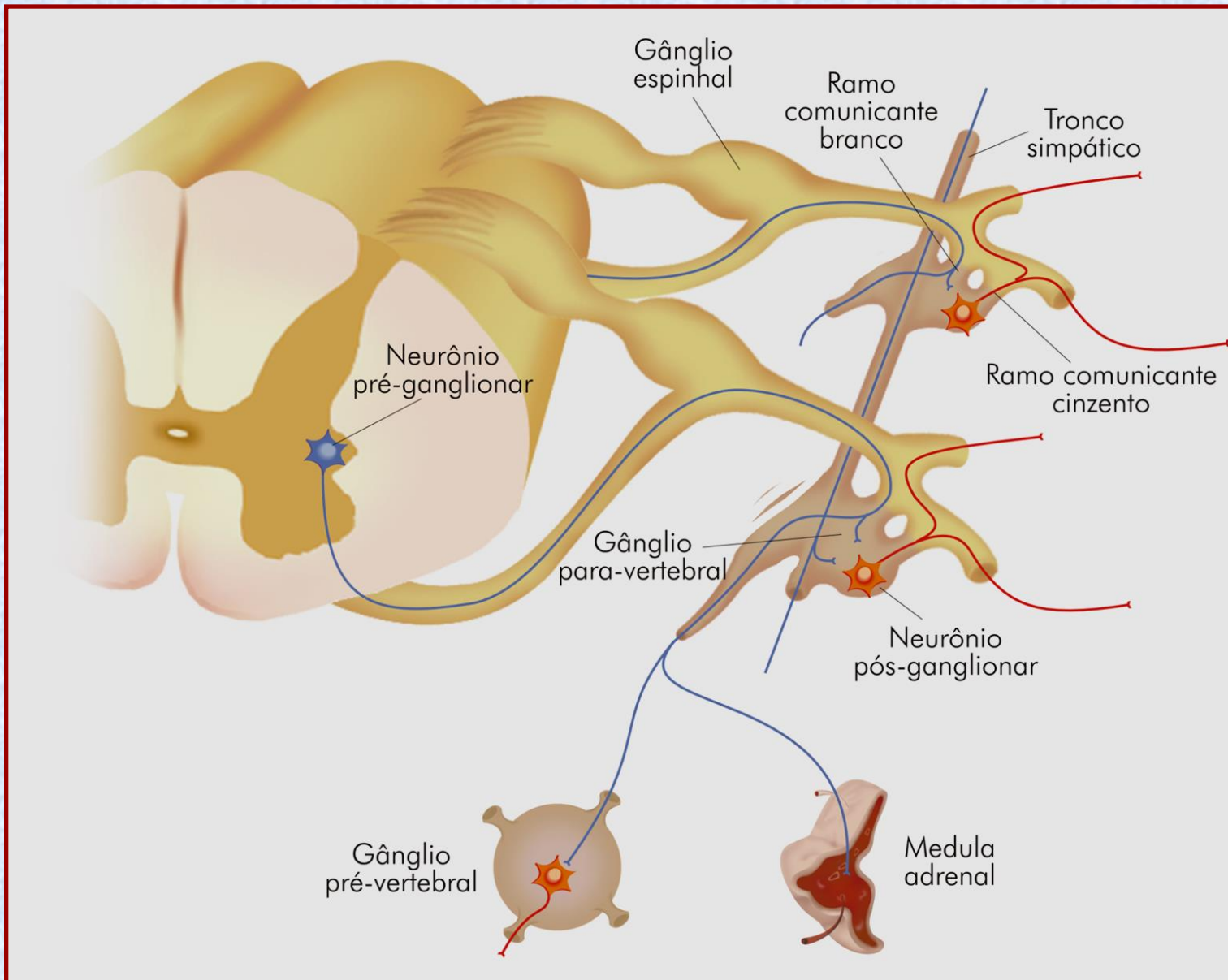


SNV: Simpático e Parassimpático

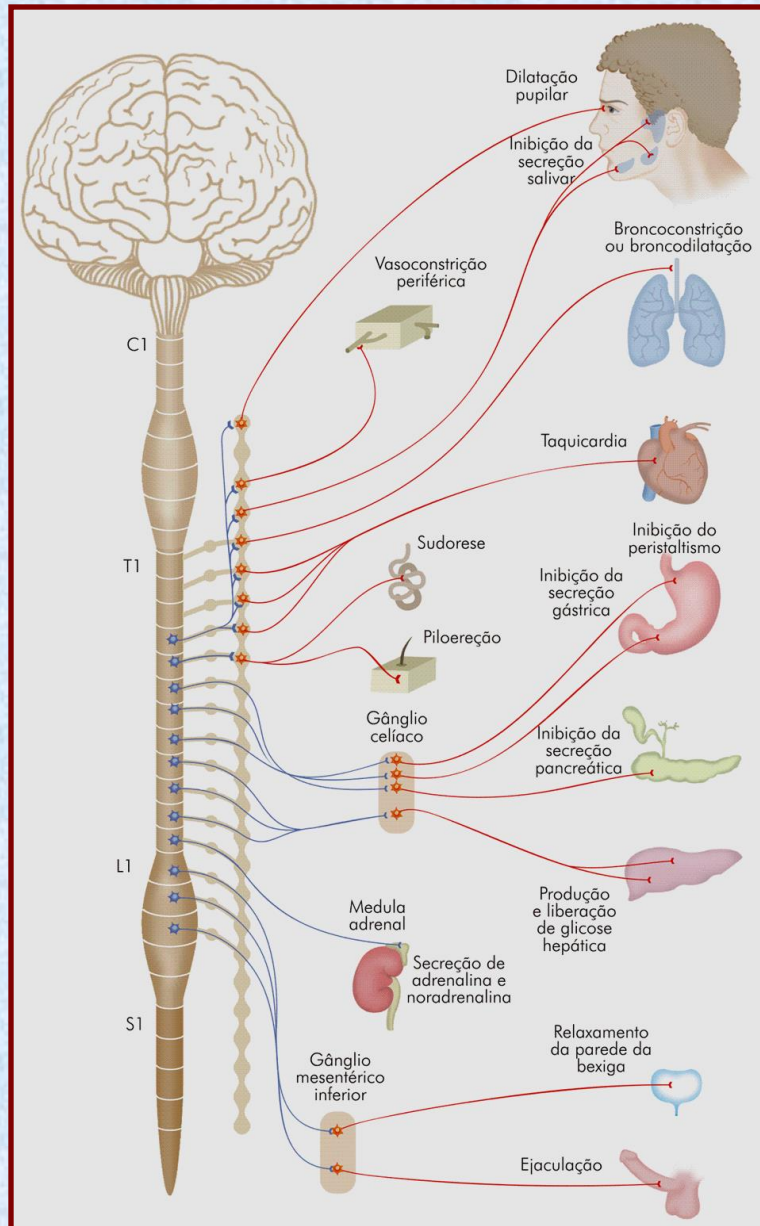
Organização Anatômica



Sistema Simpático



Sistema Simpático

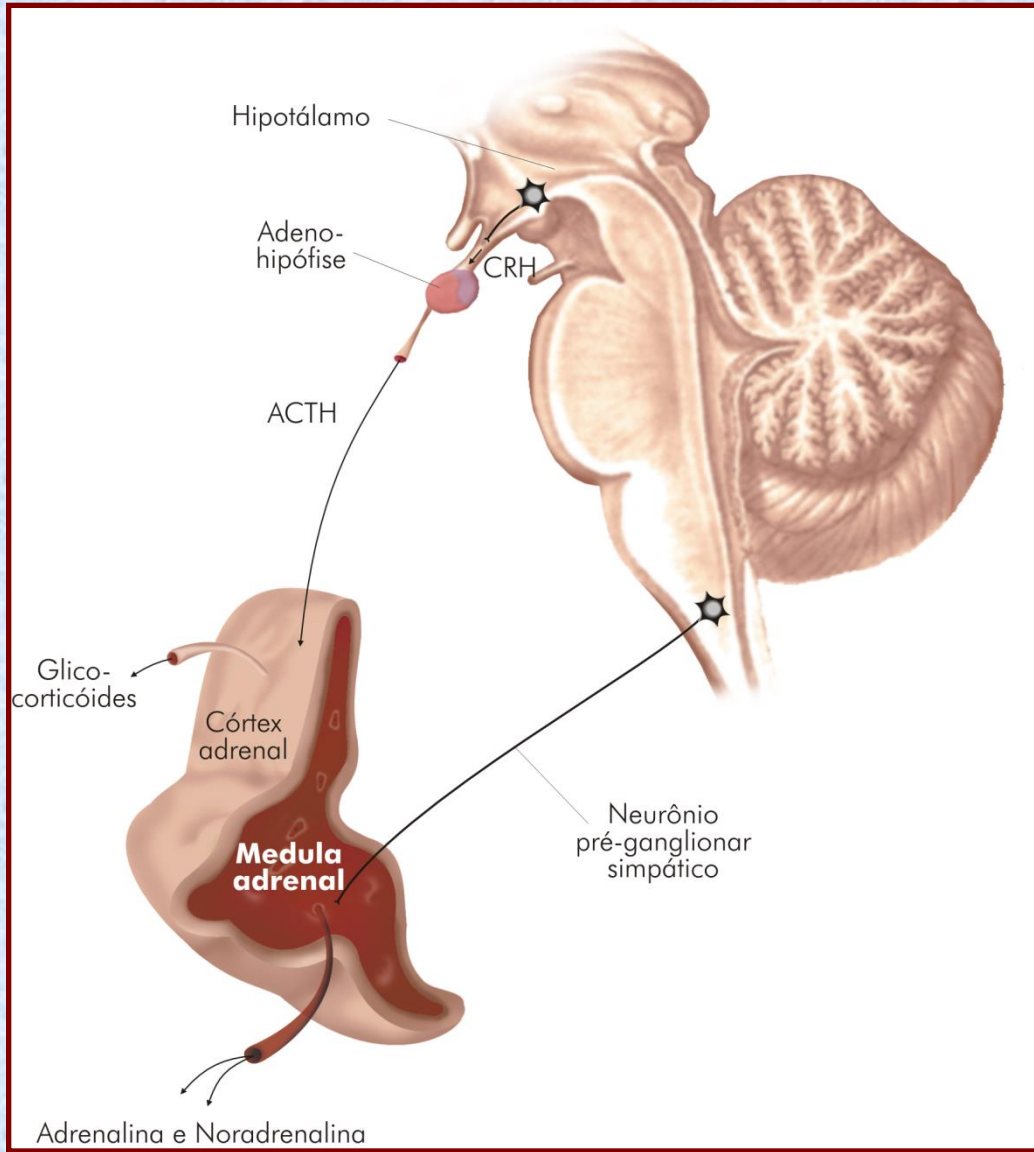


Transmissão sináptica

F. pré-ganglionares: ACh

F. pós-ganglionares: NA

Sistema Simpático



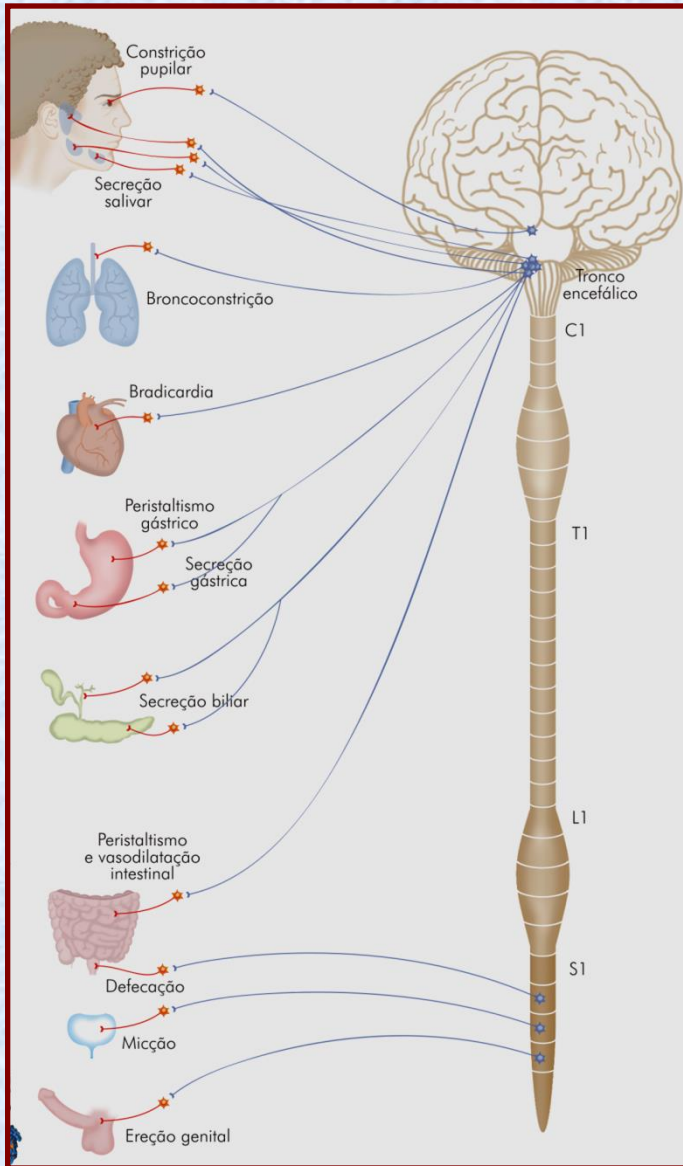
Glândula Adrenal

Sistema Simpático

Tabela 14.1. Os gânglios simpáticos e seus alvos*

<i>Cadeia ou grupo</i>	<i>Gânglio</i>	<i>Principais alvos</i>
Para-vertebral	Cervical superior ou plexo solar	Musculatura lisa dos olhos, vasos dos músculos cranianos e vasos cerebrais; glândulas salivares, glândulas lacrimais
	Cervical médio	Musculatura estriada do coração, musculatura lisa dos pulmões e brônquios
	Cervical inferior ou estrelado	
	Torácicos	Musculatura estriada do coração; musculatura lisa dos pulmões, brônquios, vasos sanguíneos e pelos do tórax e membros superiores; glândulas sudoríparas
	Lombares	Musculatura lisa dos vasos sanguíneos e pelos do abdome e membros inferiores; glândulas sudoríparas
	Sacros	Musculatura lisa dos vasos sanguíneos e pelos da pelve; glândulas sudoríparas
Pré-vertebral	Celíaco	Musculatura lisa e glândulas do estômago, fígado, baço, rins e pâncreas
	Mesentérico superior	Musculatura lisa e glândulas do intestino delgado e colo ascendente
	Mesentérico inferior	Musculatura lisa e glândulas de parte do colo transversal
	Pélvico-hipogástrico	Musculatura lisa e glândulas do colo descendente e vísceras pélvicas
	Medula adrenal	---

Sistema Parassimpático



Transmissão sináptica

F. pré-ganglionares: ACh

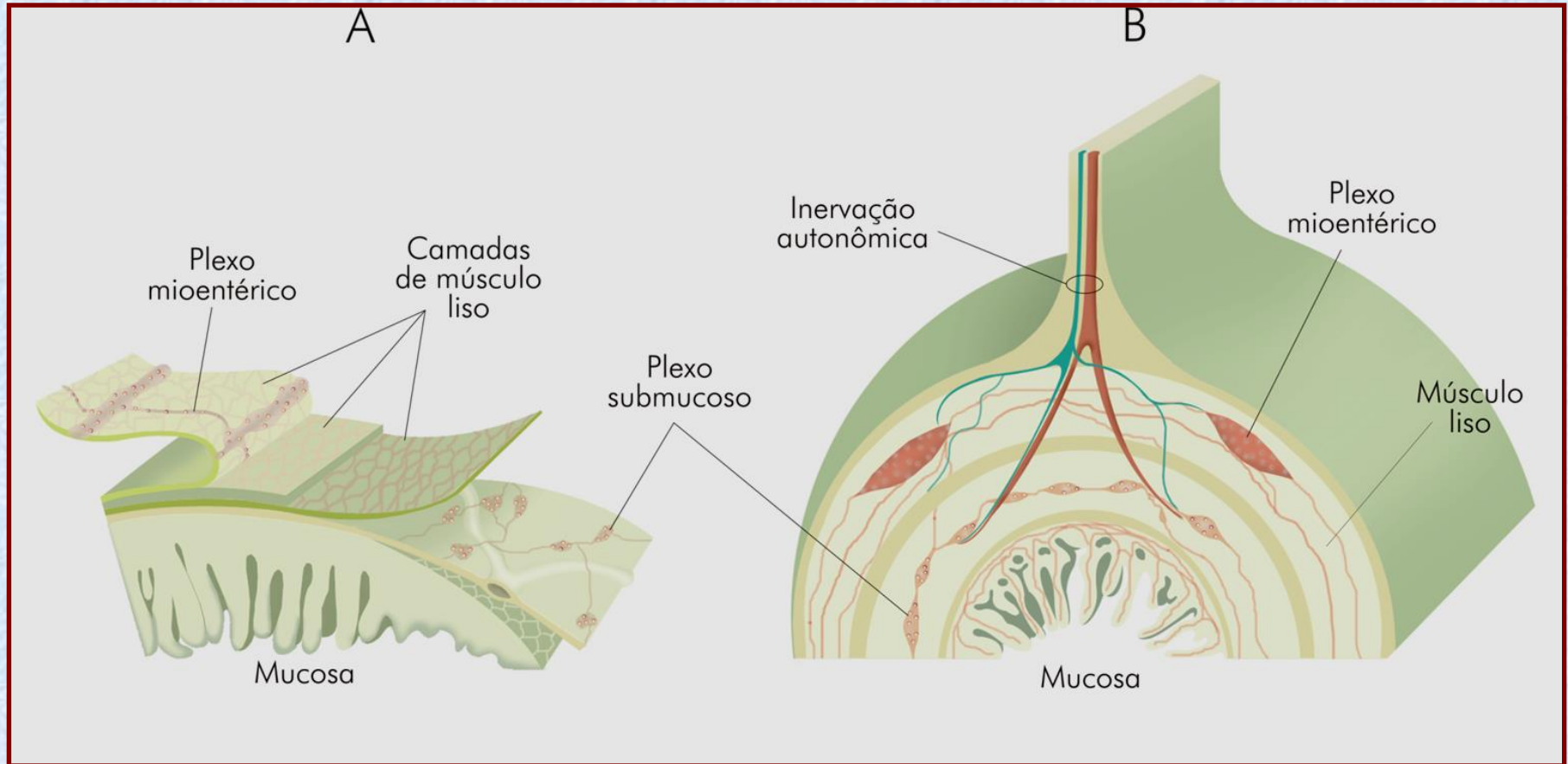
F. pós-ganglionares: ACh

Sistema Parassimpático

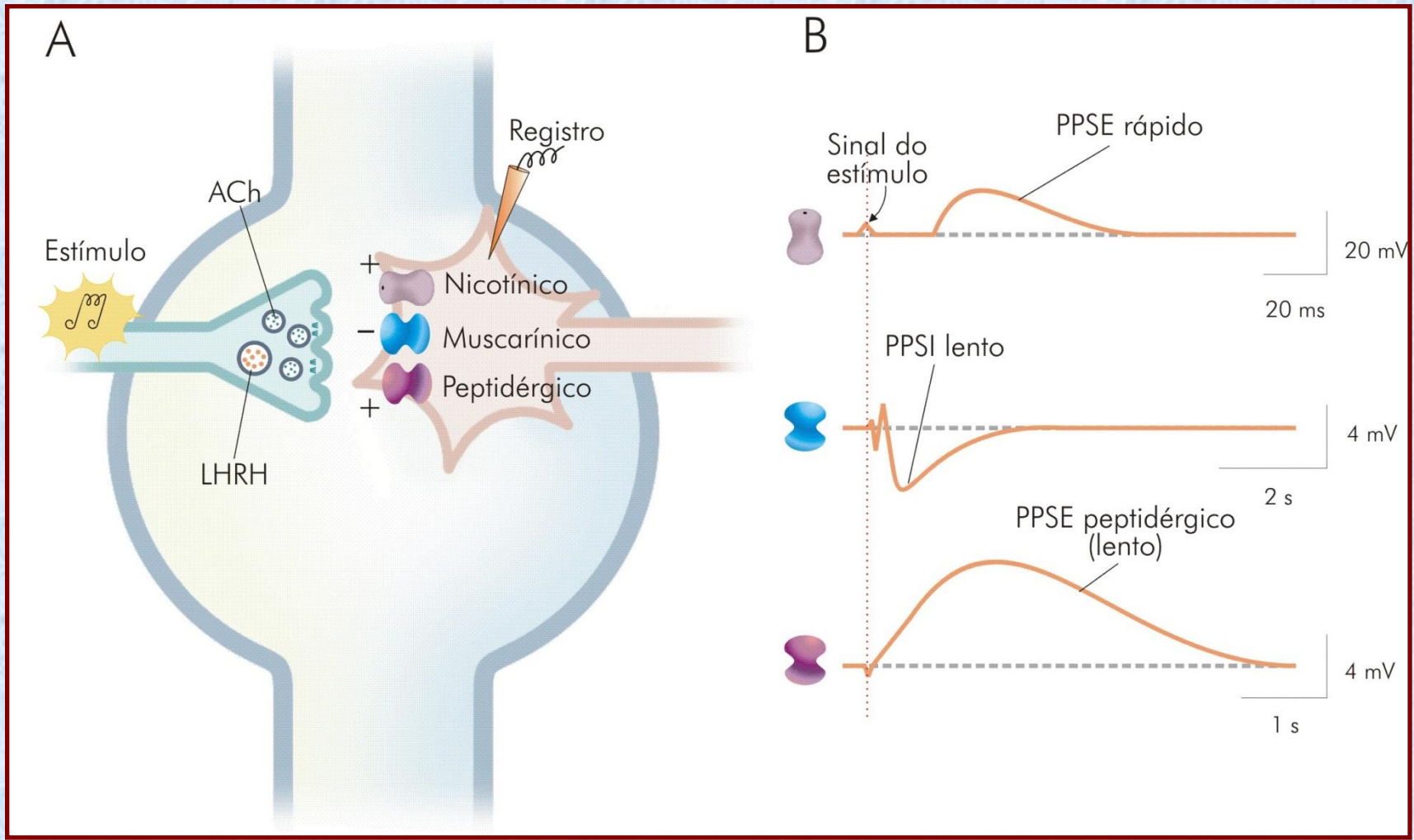
Tabela 14.2
Os núcleos parassimpáticos, seus gânglios e seus alvos

<i>Núcleo pré-ganglionar</i>	<i>Fibra pré-ganglionar</i>	<i>Gânglio</i>	<i>Alvos</i>
Nu. Edinger-Westphal	N. oculomotor (III)	Ciliar	Músculos ciliar e circular da íris
Nu. salivatório superior	N. facial (VII)	Ptérigo-palatino	Glândulas lacrimais e mucosas nasais e palatais
		Submandibular	Glândulas salivares e mucosas orais
Nu. salivatório inferior	N. glossofaríngeo (IX)	Ótico	Parótida e mucosas orais
Nu. dorsal do vago e Nu. ambíguo ou ventral do vago	N. vago (X)	Gânglios parassimpáticos e plexos intramurais	Musculatura lisa e glândulas das vísceras torácicas (respiratórias e digestivas) e abdominais (digestivas até o colo ascendente), musculatura estriada da faringe, laringe e esôfago; musculatura estriada do coração
Coluna intermédio-lateral sacra (S2 a S4)	N. esplâncnicos pélvicos	Plexo pélvico	Colo transverso e descendente, vísceras pélvicas

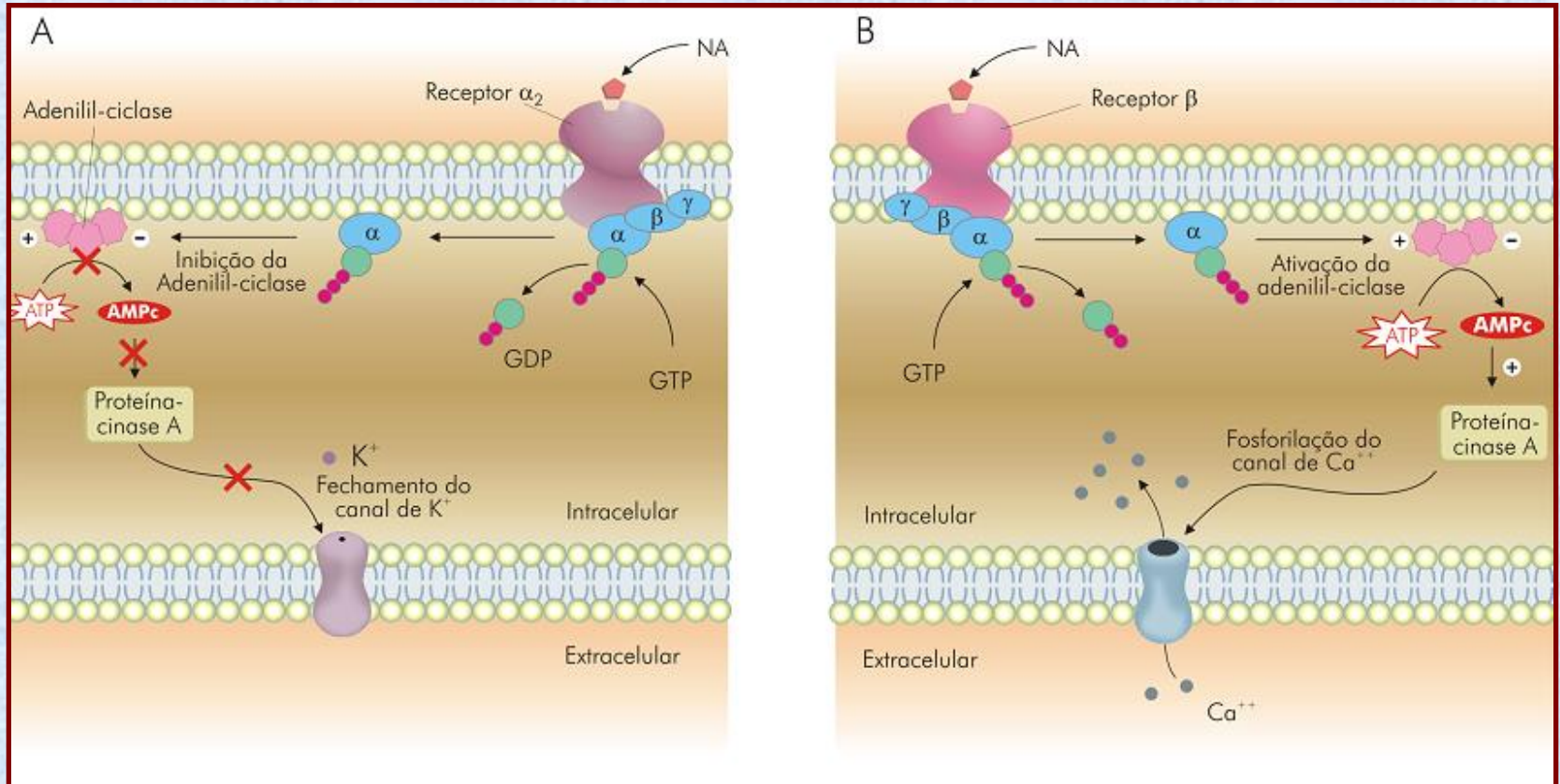
Sistema Gastroentérico



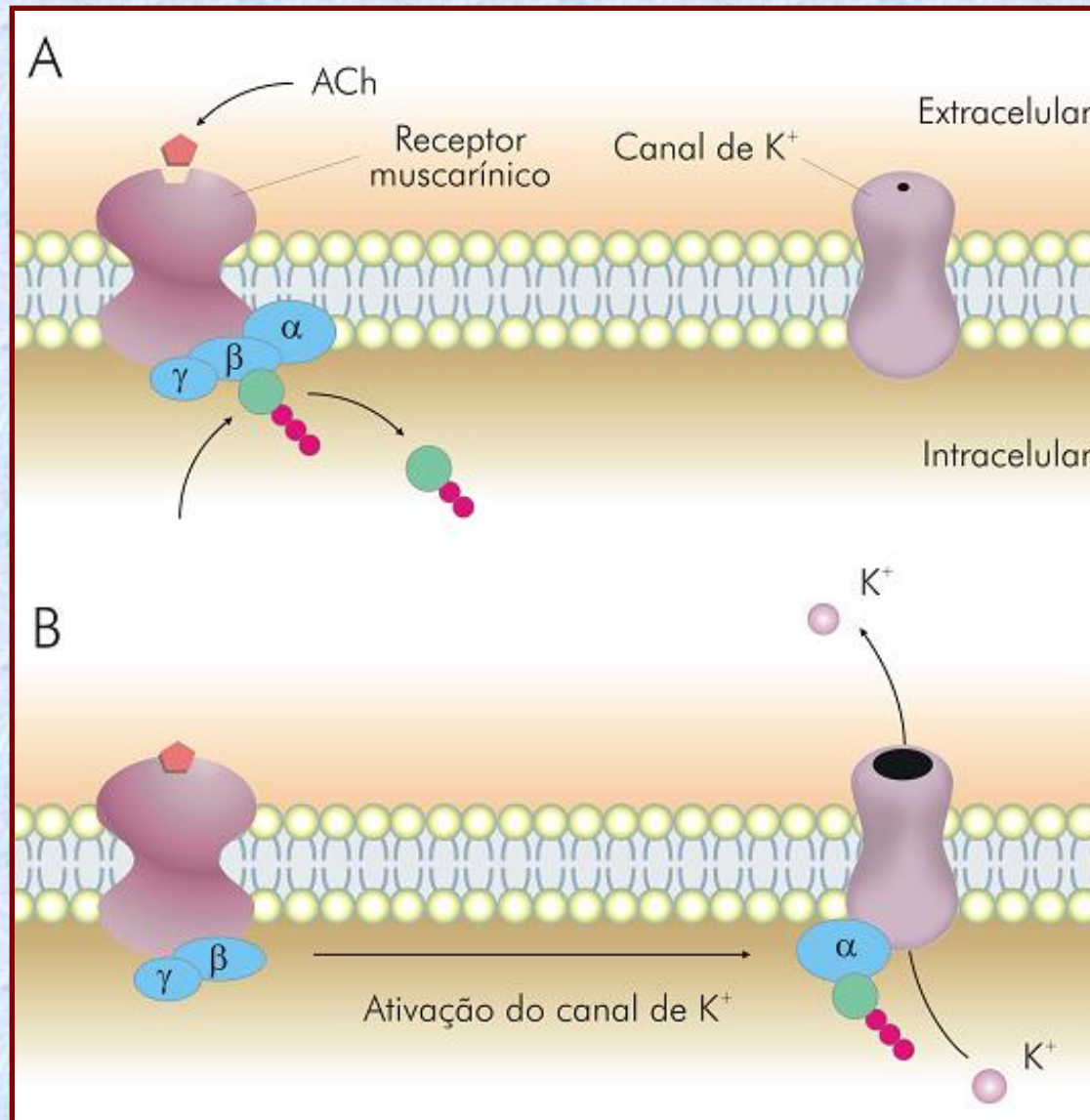
Receptores Ganglionares



Receptores nas células-alvo



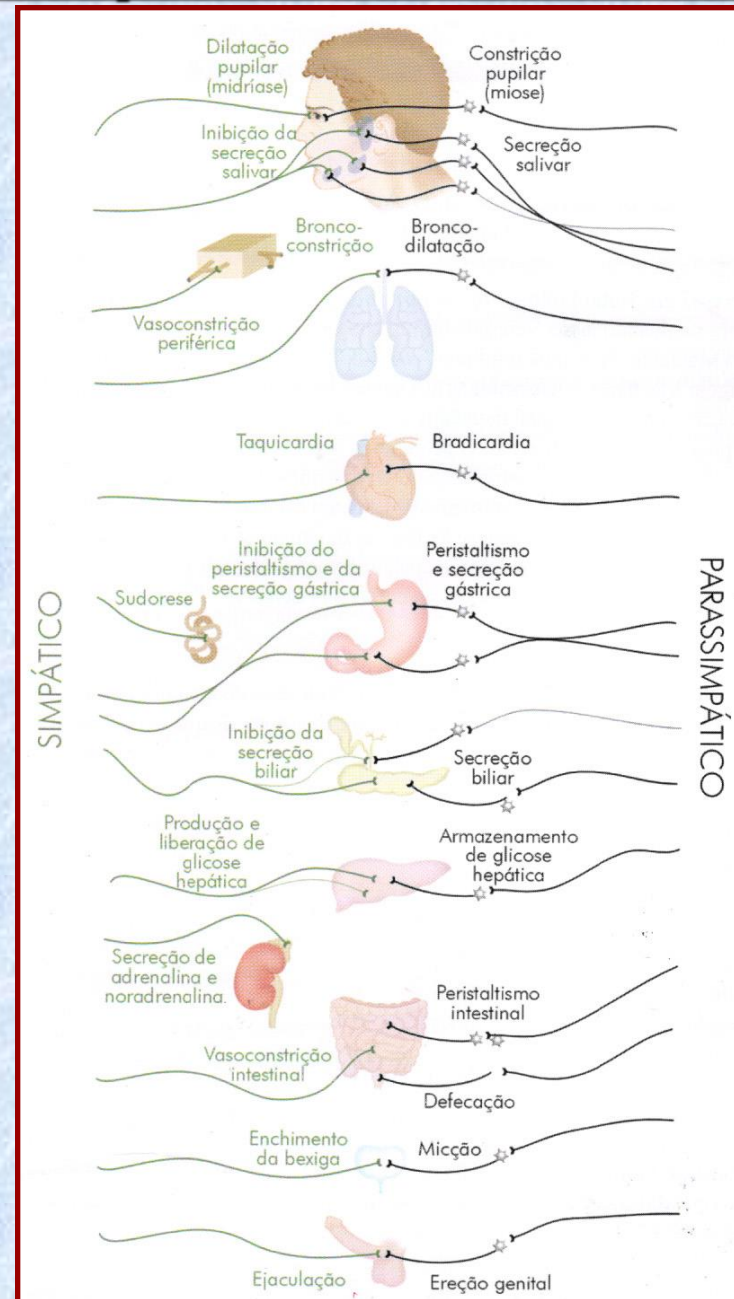
Receptores nas células-alvo



SNV: Simpático e Parassimpático

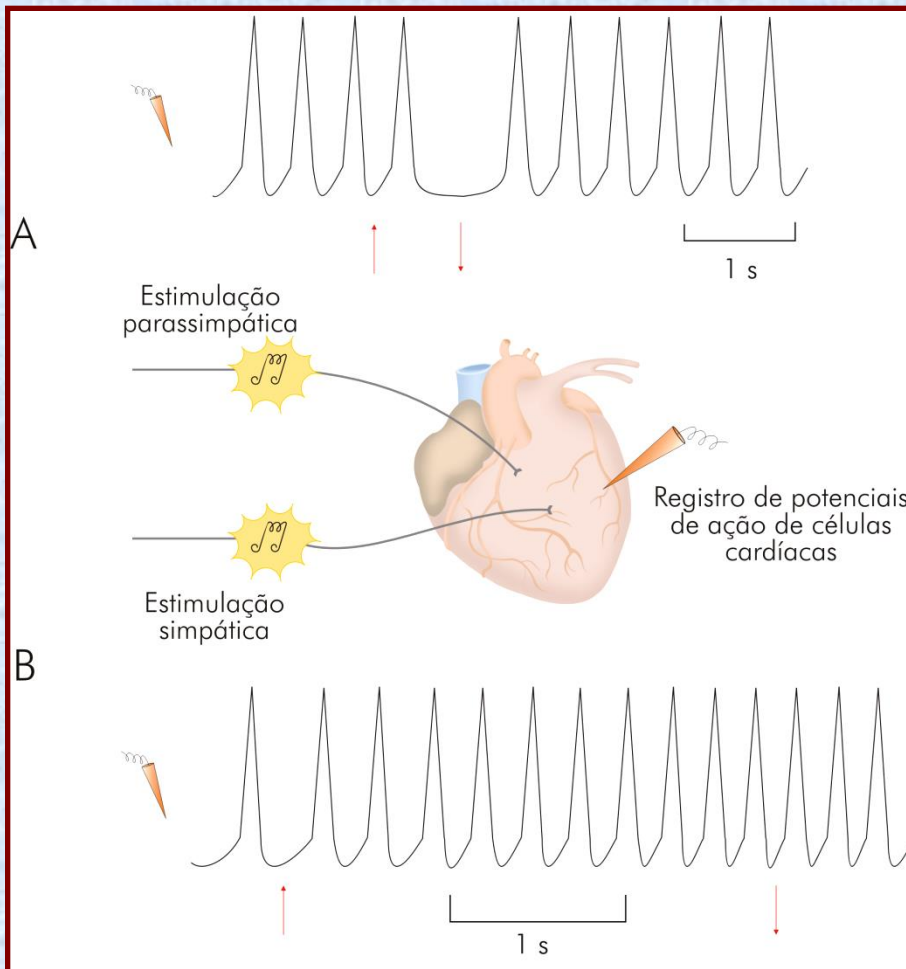
Estratégias de atuação

- **Antagonista**
- **Sinergista**
- **Exclusiva**



SNV: Simpático e Parassimpático

Músculo Cardíaco



Antagonista

SNV: Simpático e Parassimpático

Órgãos Sexuais

- Ereção peniana
- Entumescimento do clitóris e pequenos lábios

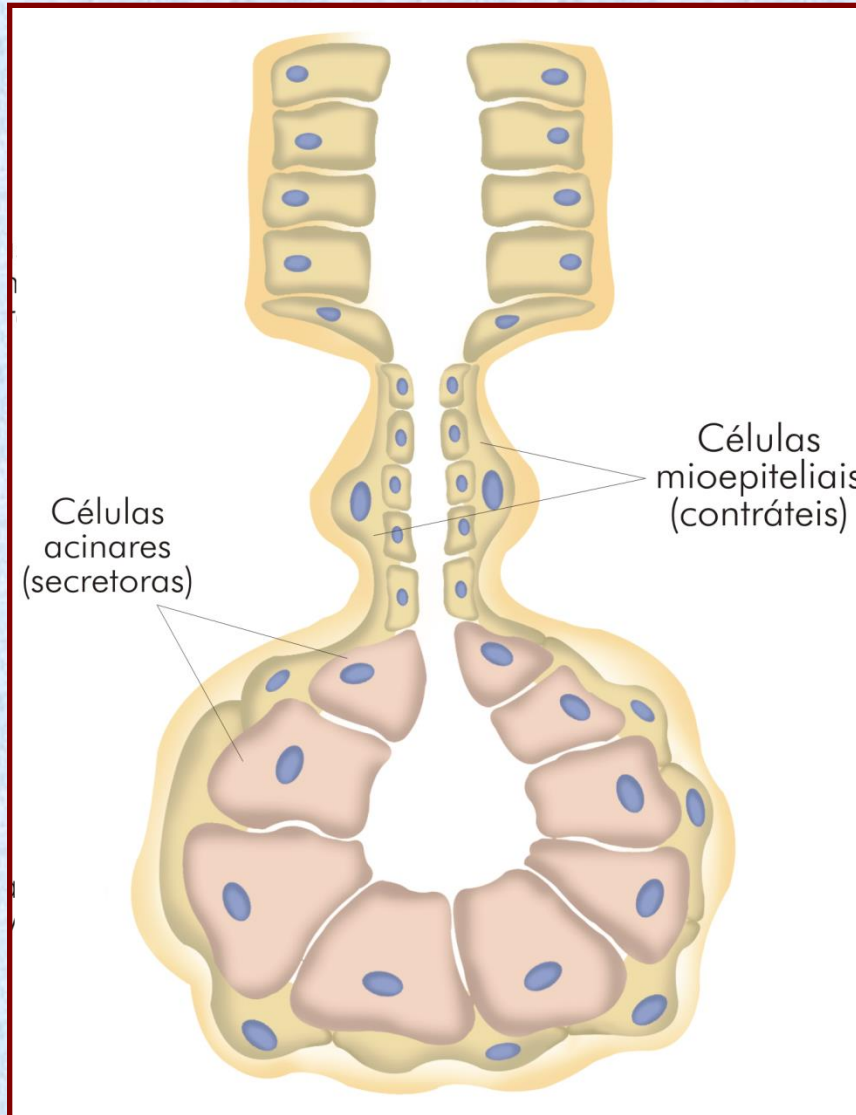
SPS

Antagonista

- Contração de próstata, vesículas seminais, epidídimos, canais deferentes (esperma)
- Interrupção da ereção

SS

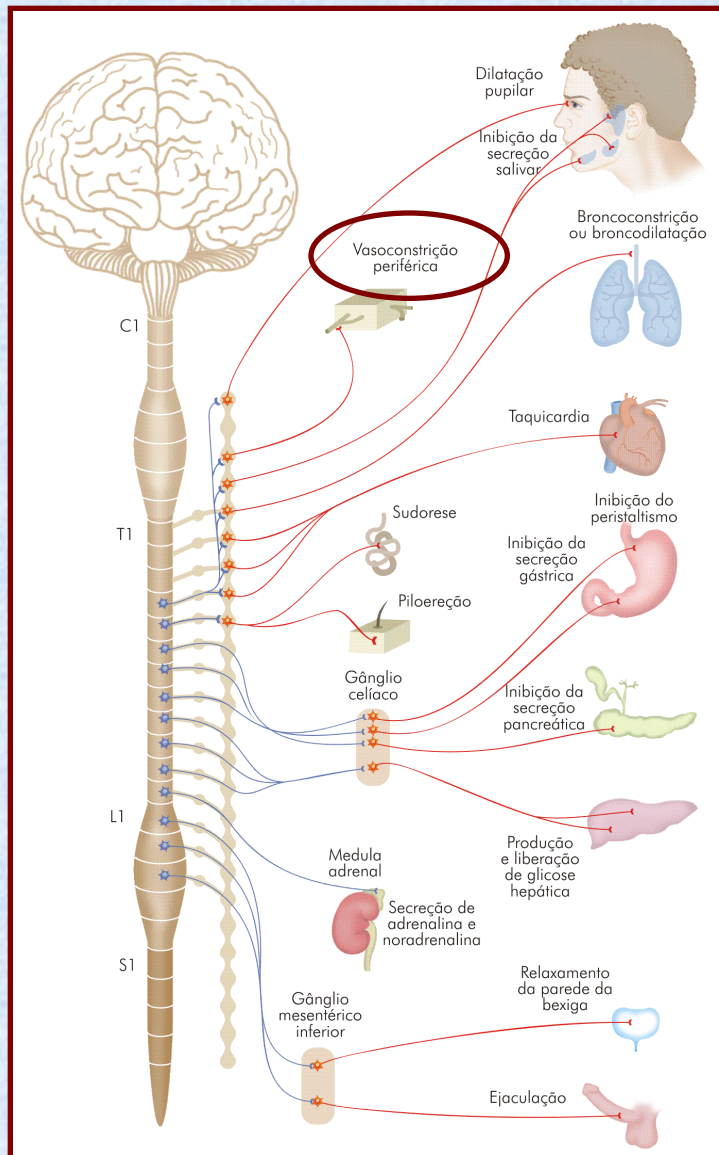
SNV: Simpático e Parassimpático



Glândula Salivar

Sinergista

SNV: Simpático e Parassimpático



Vasos

Exclusiva

SNV: Simpático e Parassimpático

Tabela 14.3 Ações do simpático e do parassimpático			
Órgão ou tecido	Ativação simpática	Ativação parassimpática	Mecanismo
Bexiga	Enchimento (relaxamento da musculatura lisa e contração do esfíncter interno)	Esvaziamento (contração da musculatura lisa e relaxamento do esfíncter interno)	Antagonista
Brônquios	Broncodilatação (relaxamento da musculatura lisa) ou broncoconstrição	Broncoconstrição (contração da musculatura lisa)	Antagonista
Coração	Taquicardia e aumento da força contrátil	Bradycardia e diminuição da força contrátil	Antagonista
Cristalino	Acomodação para longe (relaxamento do músculo ciliar)	Acomodação para perto (contração do músculo ciliar)	Antagonista
Esfíncteres digestivos	Fechamento (contração da musculatura lisa)	Abertura (relaxamento da musculatura lisa)	Antagonista
Fígado	Aumento de liberação de glicose	Armazenamento de glicogênio	Antagonista
Glândulas digestivas	Diminuição da secreção	Aumento da secreção	Antagonista
Glândulas lacrimais	Lacrimejamento (vasodilatação e secreção)	Diminuição do lacrimejamento (vasoconstrição)	Antagonista
Glândulas salivares	Salivação viscosa	Salivação fluida	Sinergista
Glândulas sudoríparas	Sudorese*	---	Sinergista ou exclusiva
Íris	Midríase (contração das fibras radiais)	Miose (contração das fibras circulares)	Antagonista
Órgãos linfóides (timo, baço e nodos)	Imunossupressão (redução da produção de linfócitos)	Imunoativação (aumento da produção de linfócitos)	Antagonista
Pâncreas endócrino	Redução da secreção de insulina	Aumento da secreção de insulina	Antagonista
Pênis e clitóris	Supressão da ereção e do entumescimento após o orgasmo	Ereção e entumescimento (vasodilatação)	Antagonista
Tecido adiposo	Lipólise e liberação de ácidos graxos	---	Exclusivo
Trato gastro-intestinal	Diminuição do peristaltismo (relaxamento da musculatura lisa)	Ativação do peristaltismo (contração da musculatura lisa)	Antagonista
Vasos sangüíneos em geral	Vasoconstrição	--	Exclusivo
Vasos sangüíneos pélvicos e de algumas glândulas (salivares, digestivas)	Vasoconstrição	Vasodilatação	Antagonista

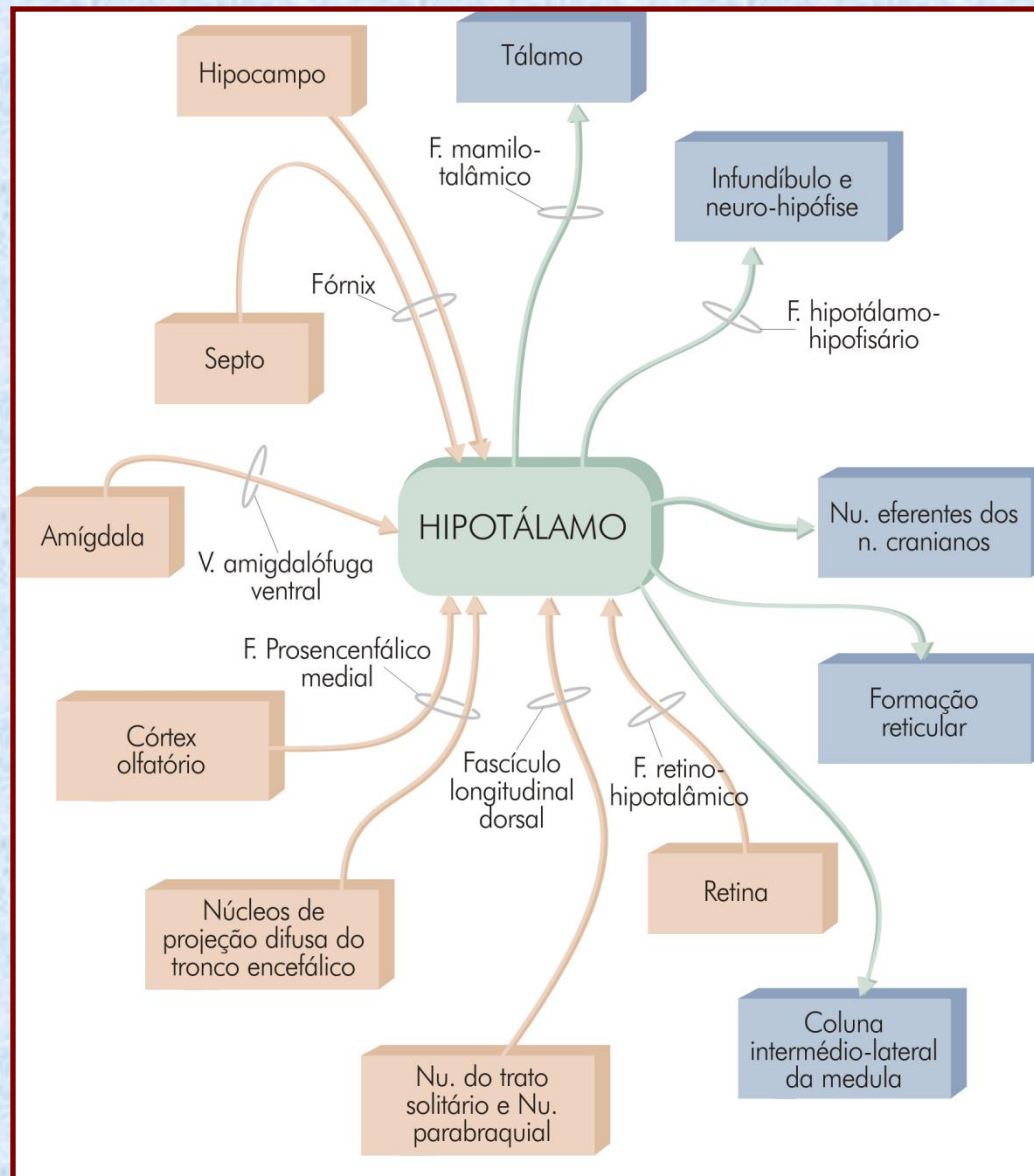
Estados Motivacionais



**Comportamentos
Motivados**

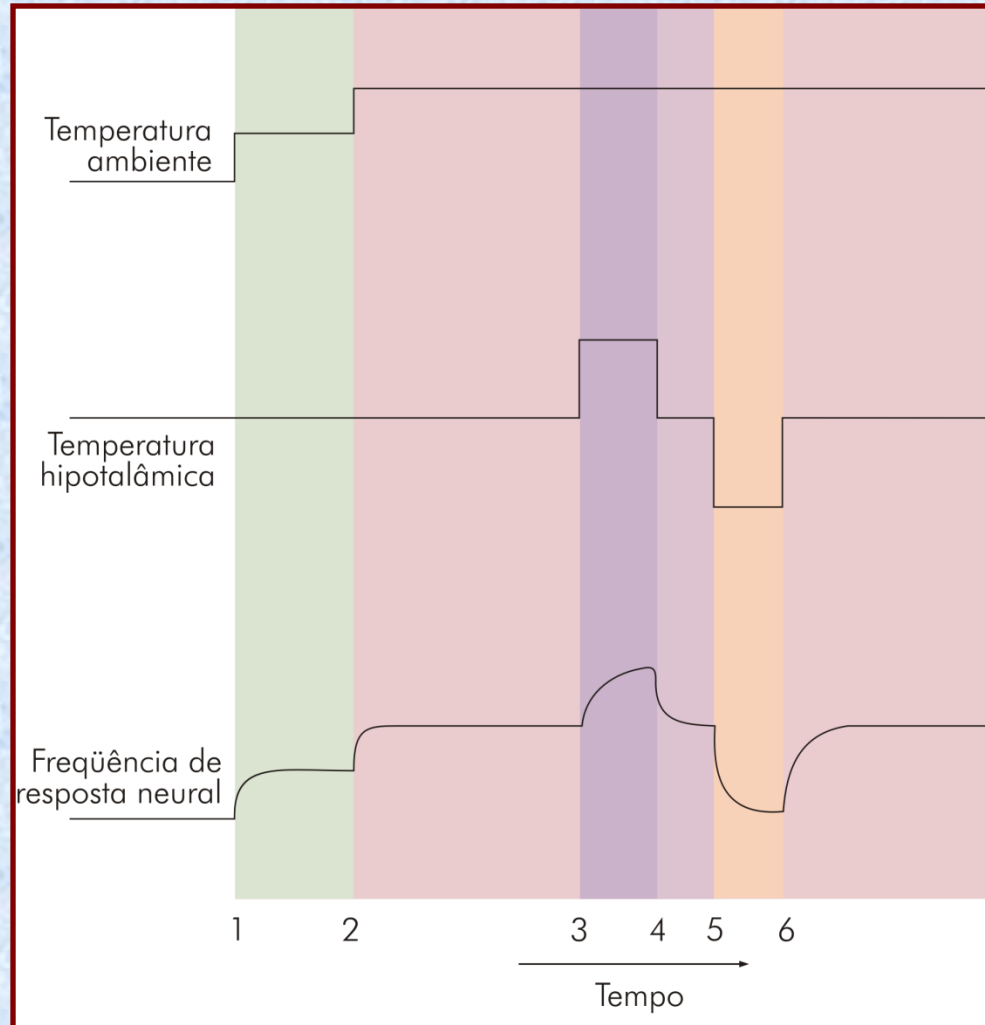
- **Comportamentos Elementares**
(sobrev. do indivíduo)
- **Comportamentos Reguladores**
(sobrev. da espécie)
- **Comportamentos Complexos**
(impulsos subjetivos)

Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos



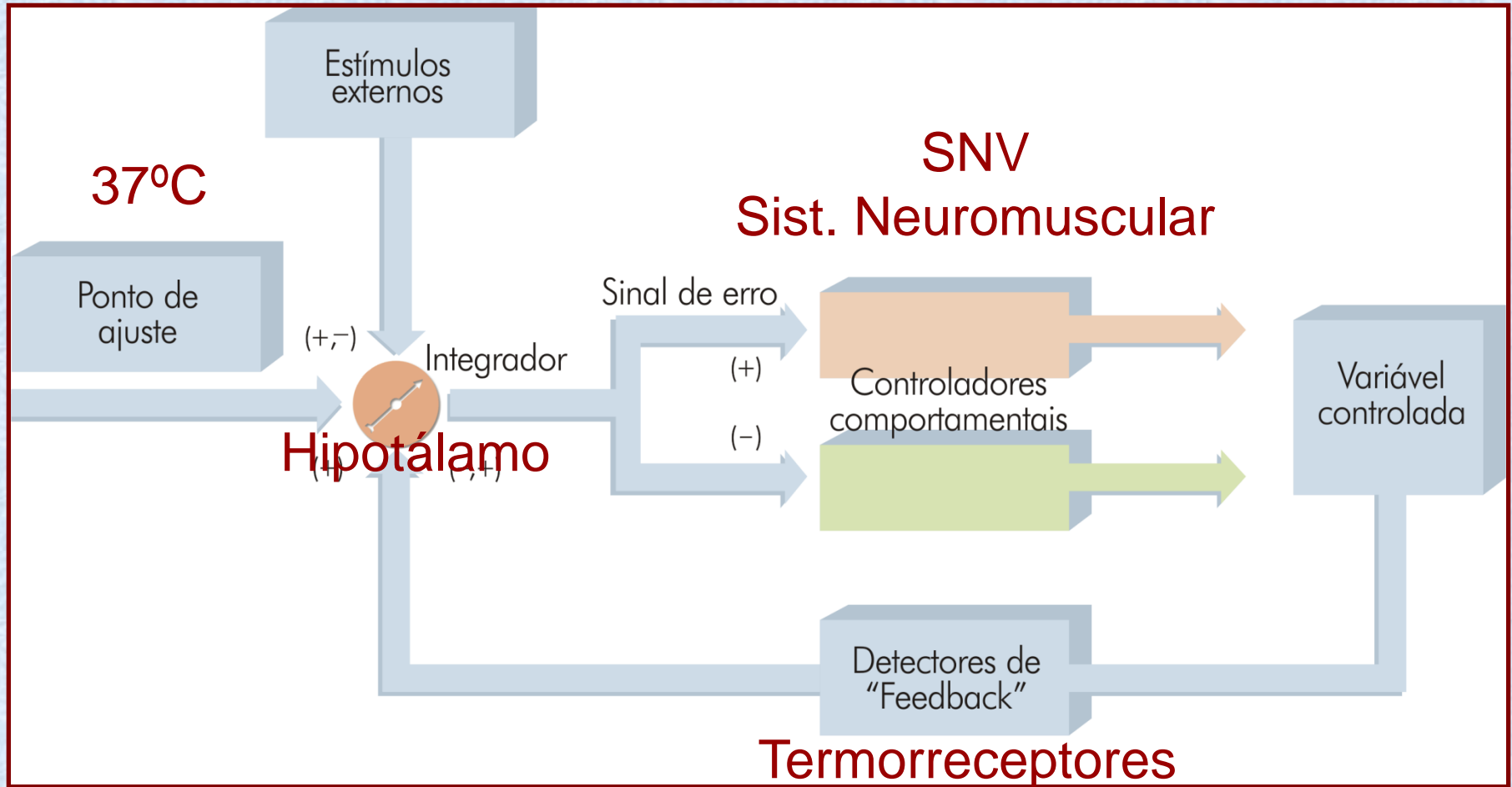
Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Regulação da Temperatura Corporal



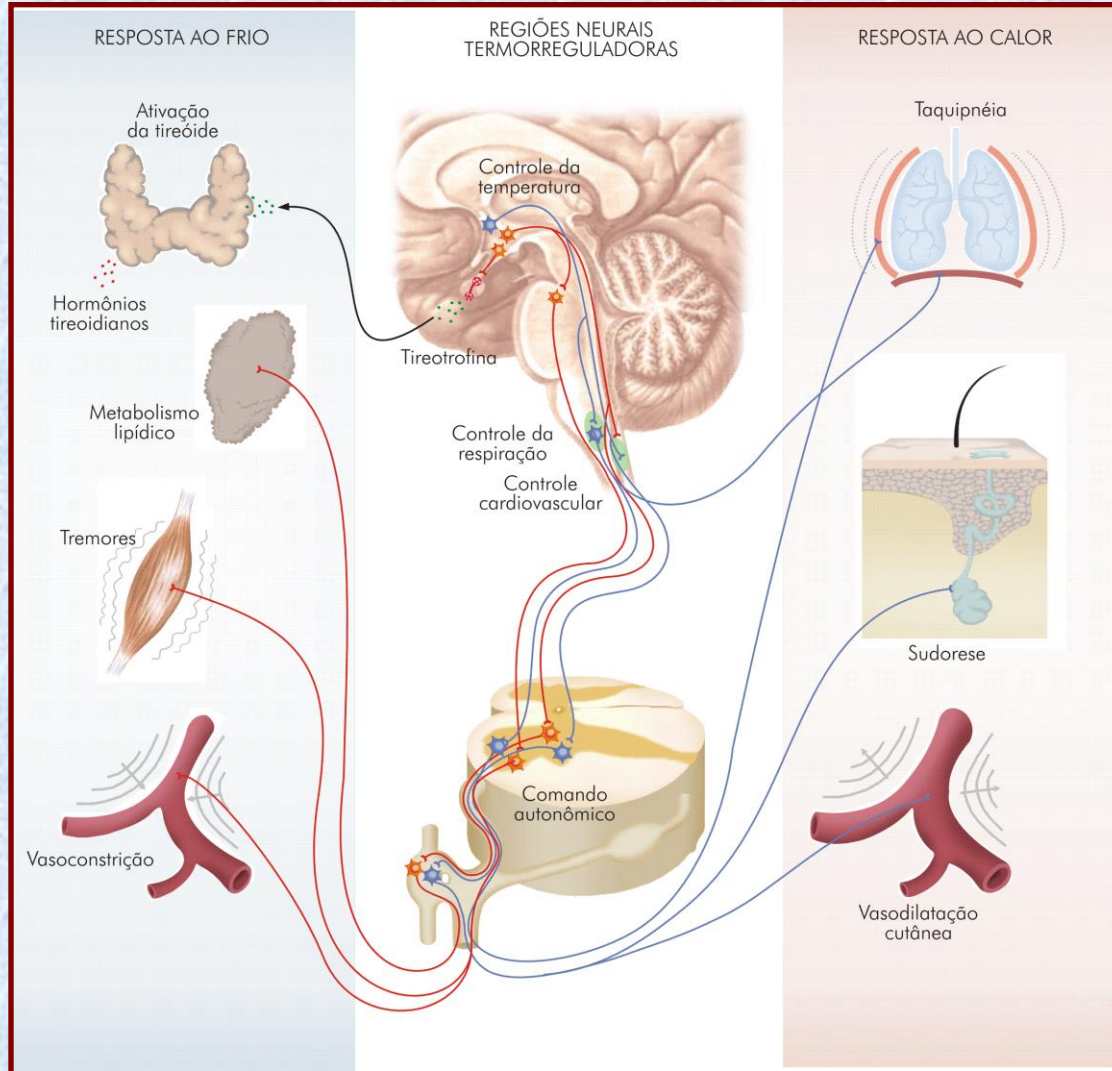
Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Regulação da Temperatura Corporal



Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

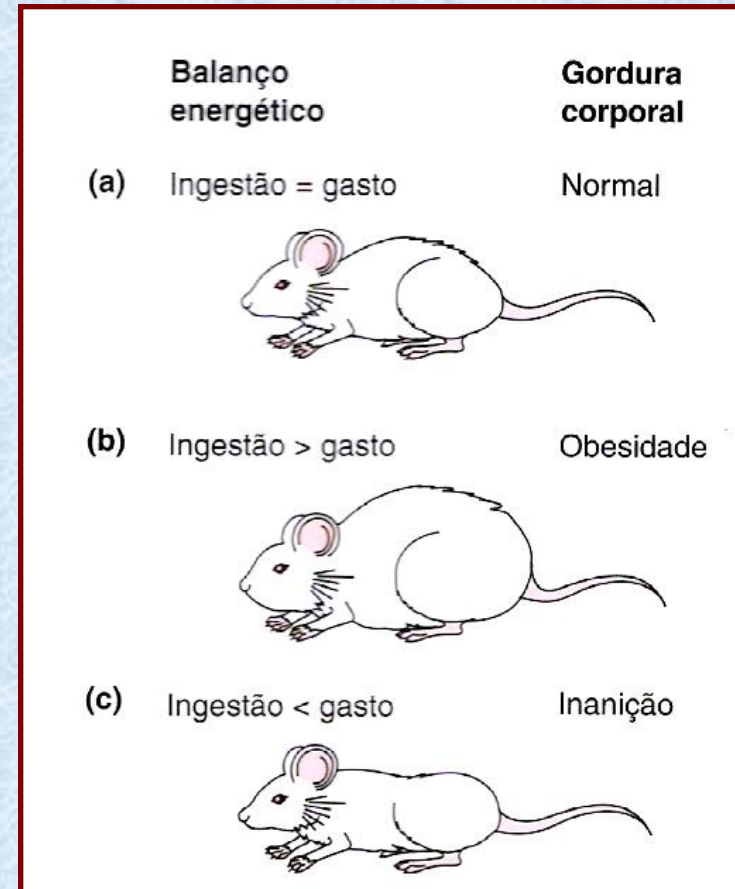
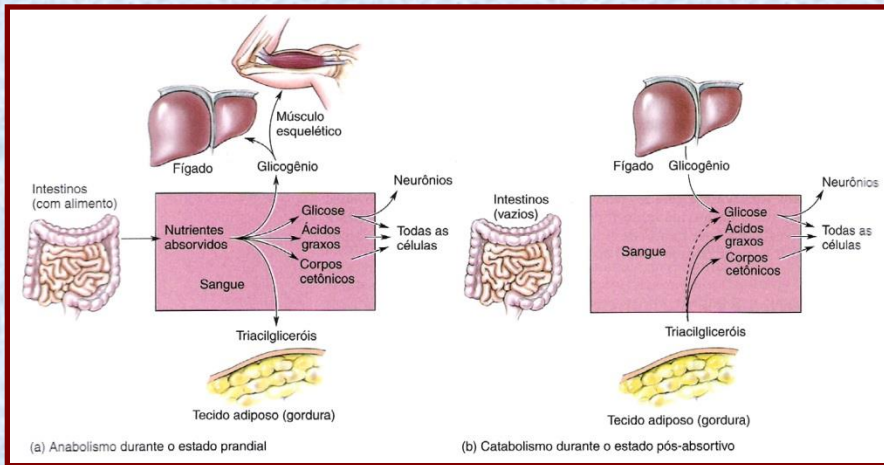
Regulação da Temperatura Corporal



Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Comportamento Alimentar

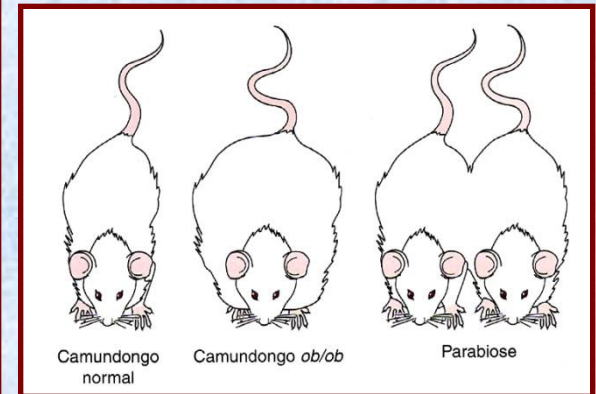
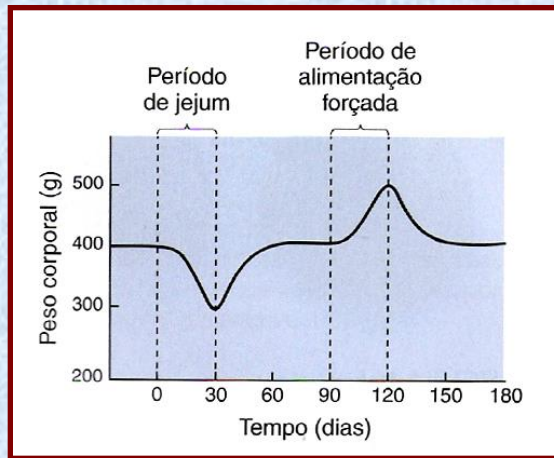
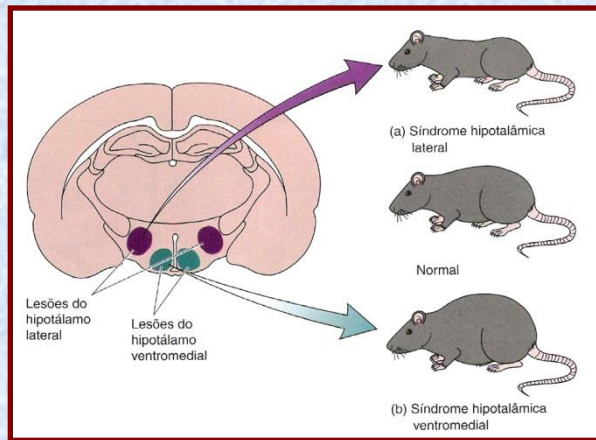
Regulação a Longo Prazo: Manutenção das reservas energéticas



Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Comportamento Alimentar

Regulação a Longo Prazo: Manutenção das reservas energéticas



**Lesões do
hipotálamo (1940)**

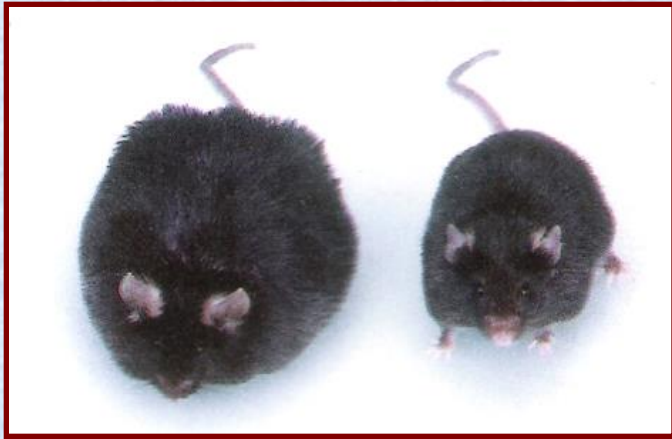
**Hipótese
Lipostática (1953)**

**Douglas
Coleman, 1960**

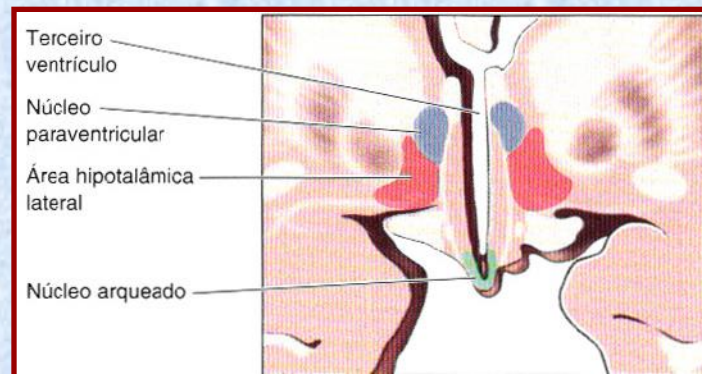
Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Comportamento Alimentar

Regulação a Longo Prazo: Manutenção das reservas energéticas



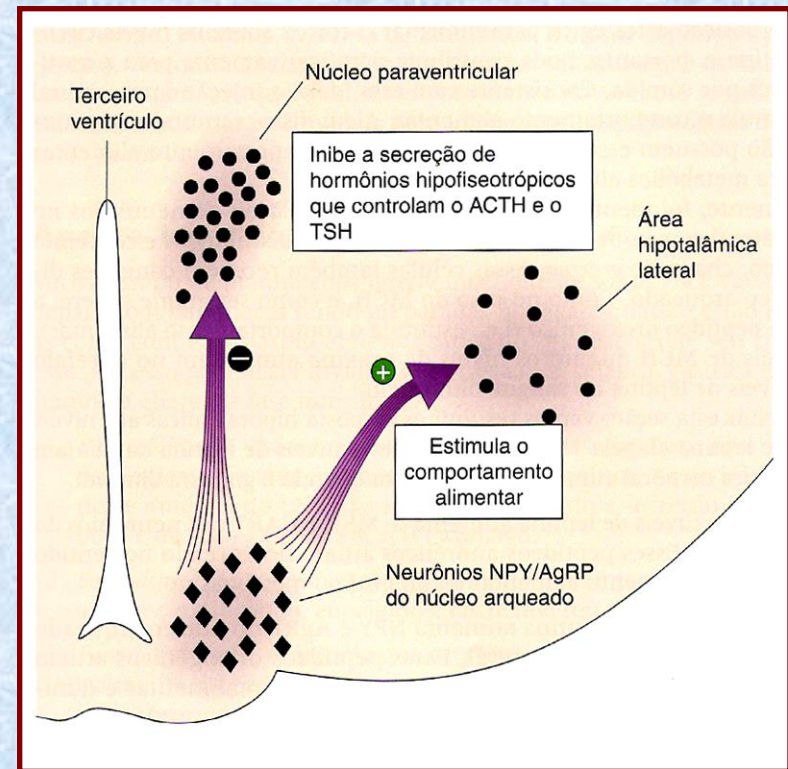
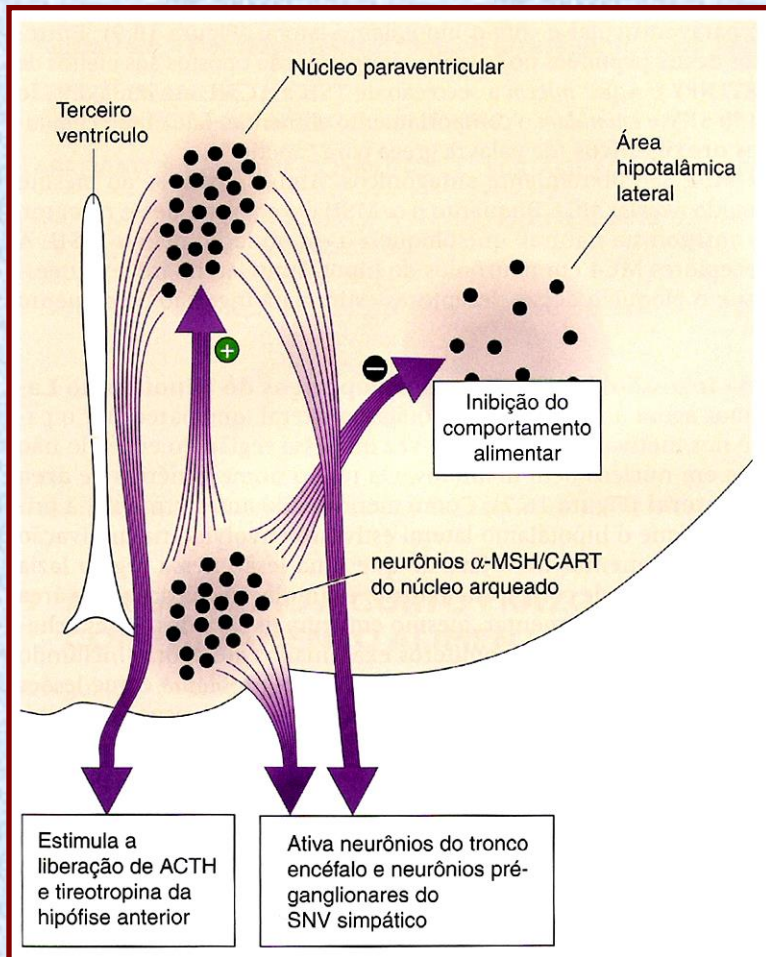
Leptina
(Jeffrey Friedman, 1994)



Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Comportamento Alimentar

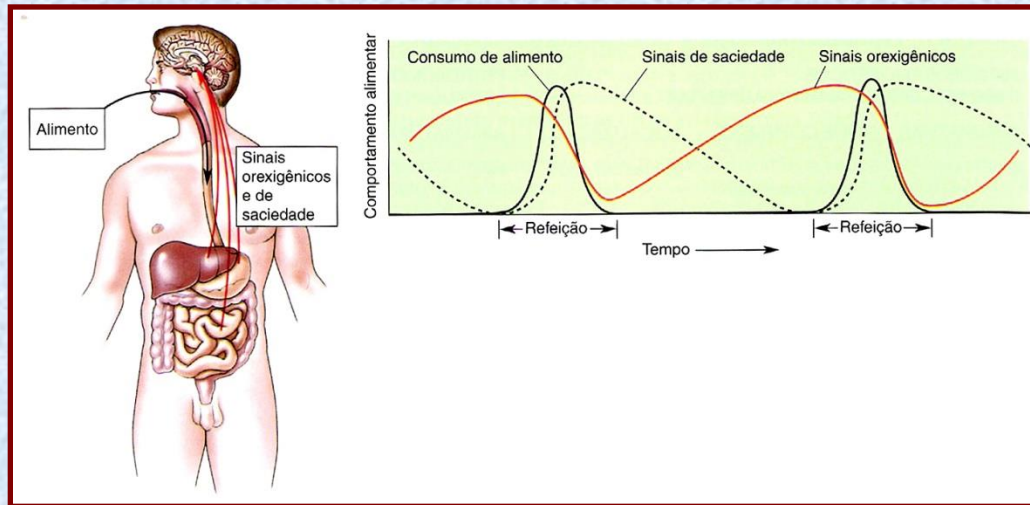
Regulação a Longo Prazo: Manutenção das reservas energéticas



Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Comportamento Alimentar

Regulação a Curto Prazo: Tempo, tamanho e tipo da refeição

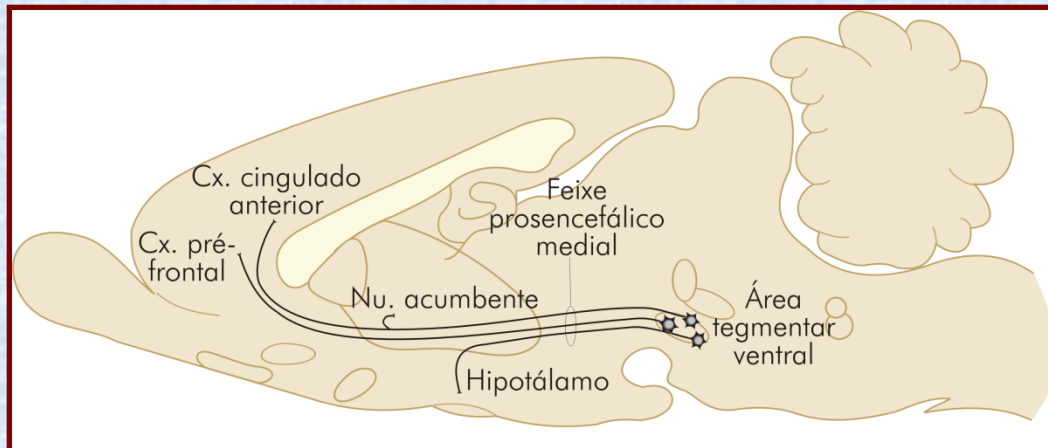
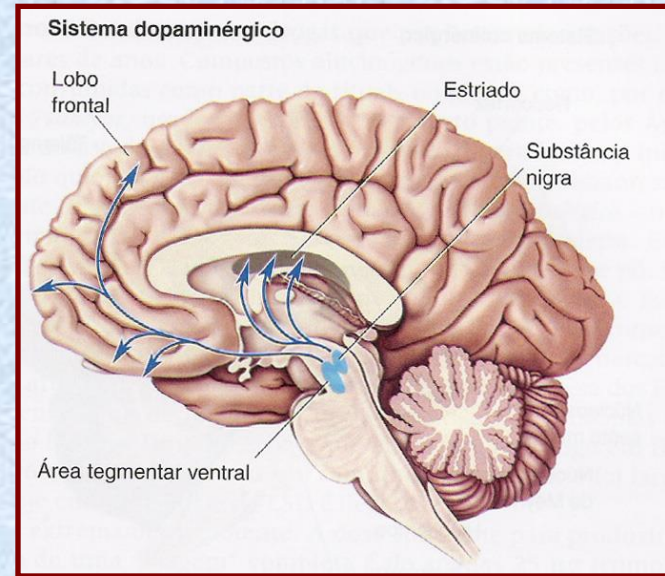
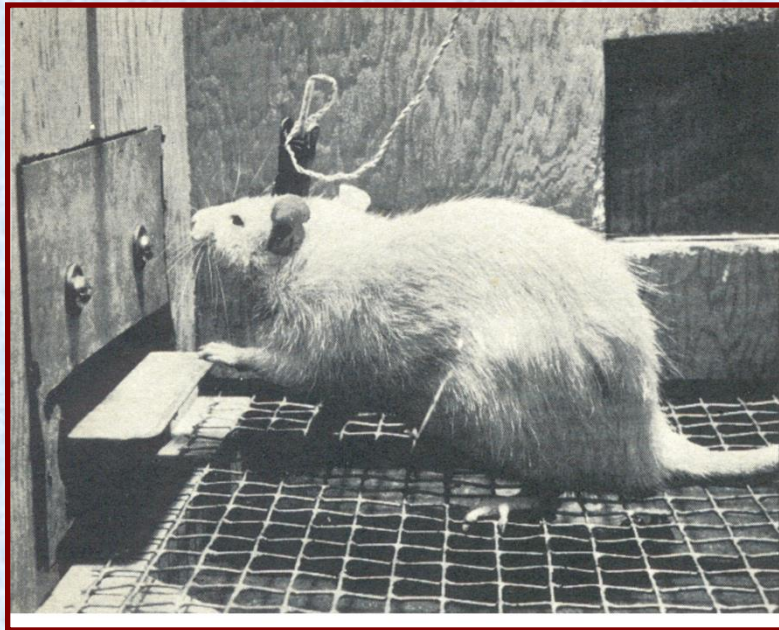


Grelina (1999)

- Fase cefálica: visão do alimento
- Fase gástrica: começo da refeição
- Fase de substrato: digestão e absorção

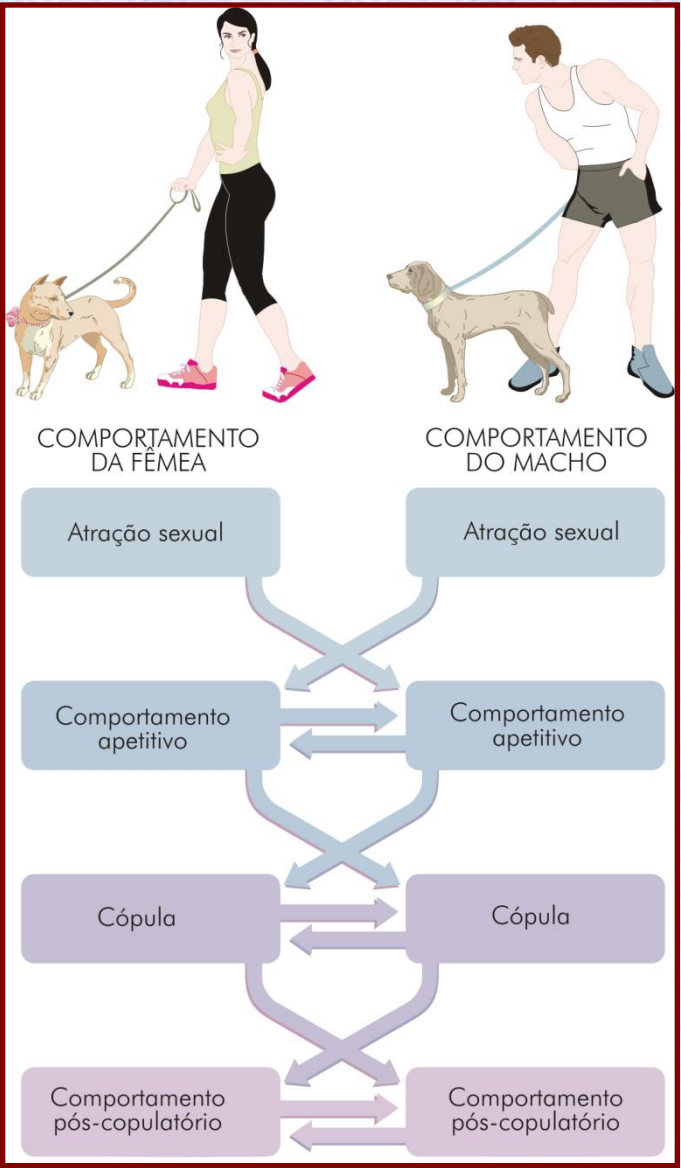
Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Reforço e Recompensa



Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

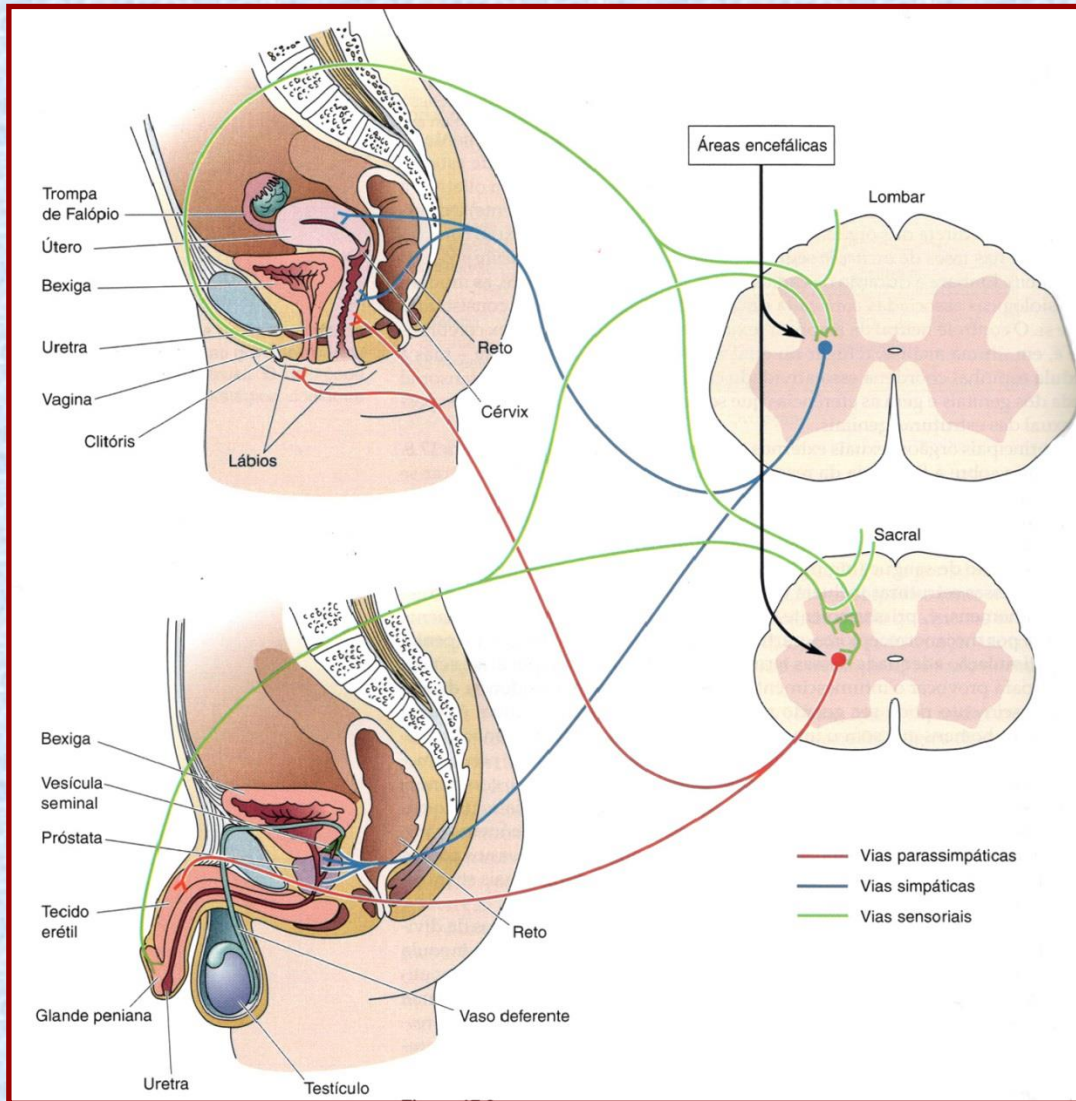
Comportamento Sexual



Cem Bilhões de Neurônios, R. Lent

Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Comportamento Sexual



ACh, VIP e NO

↓ **SPS**

**Intumescimento, ereção
e lubrificação**

NA

↓ **SS**

**Ejaculação, contrações
musculares e orgasmo**

Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Comportamento Sexual

Estratégias de acasalamento:

- ✓ Poliginia
- ✓ Poliandria
- ✓ Monogamia

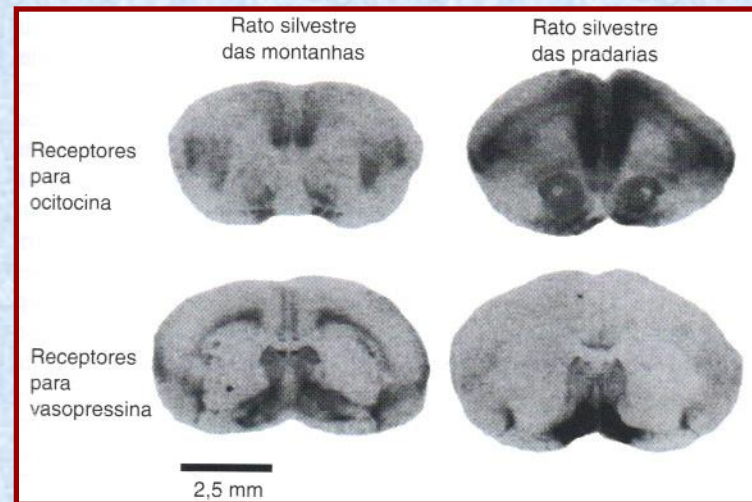
Trends Neurosci. 1998 Feb;21(2):71-5.

Neuroendocrine bases of monogamy.

Young LJ¹, Wang Z, Insel TR.

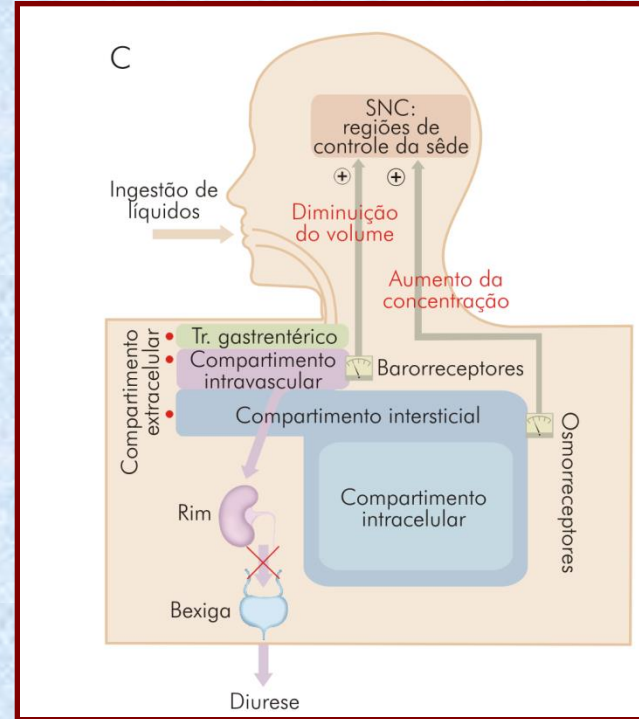
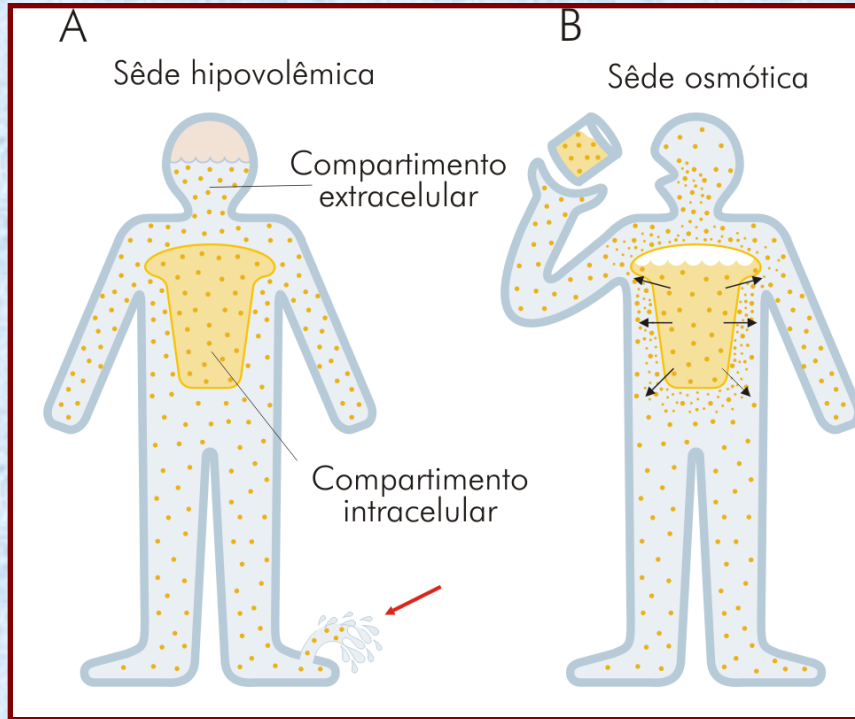


Microtus ochrogaster



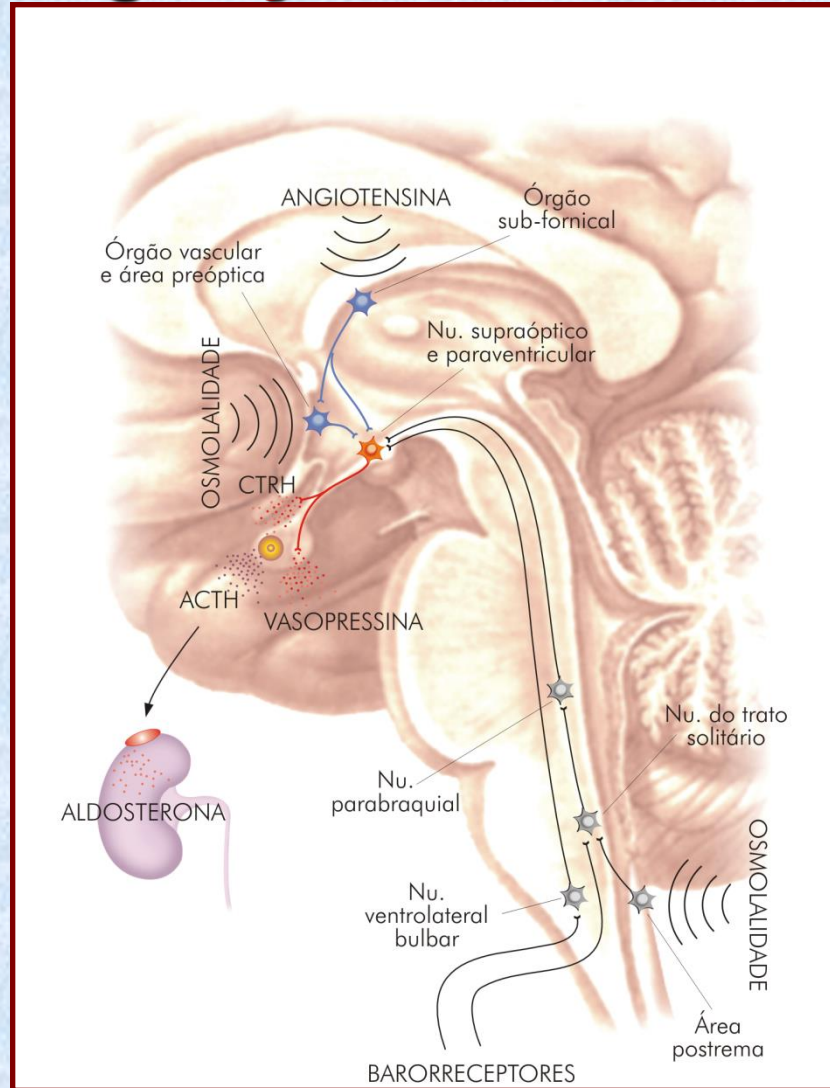
Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Regulação Hidrossalina



Ações Integradas dos Sistemas Neurovegetativos

Regulação Hidrossalina



Cem Bilhões de Neurônios, R. Lent