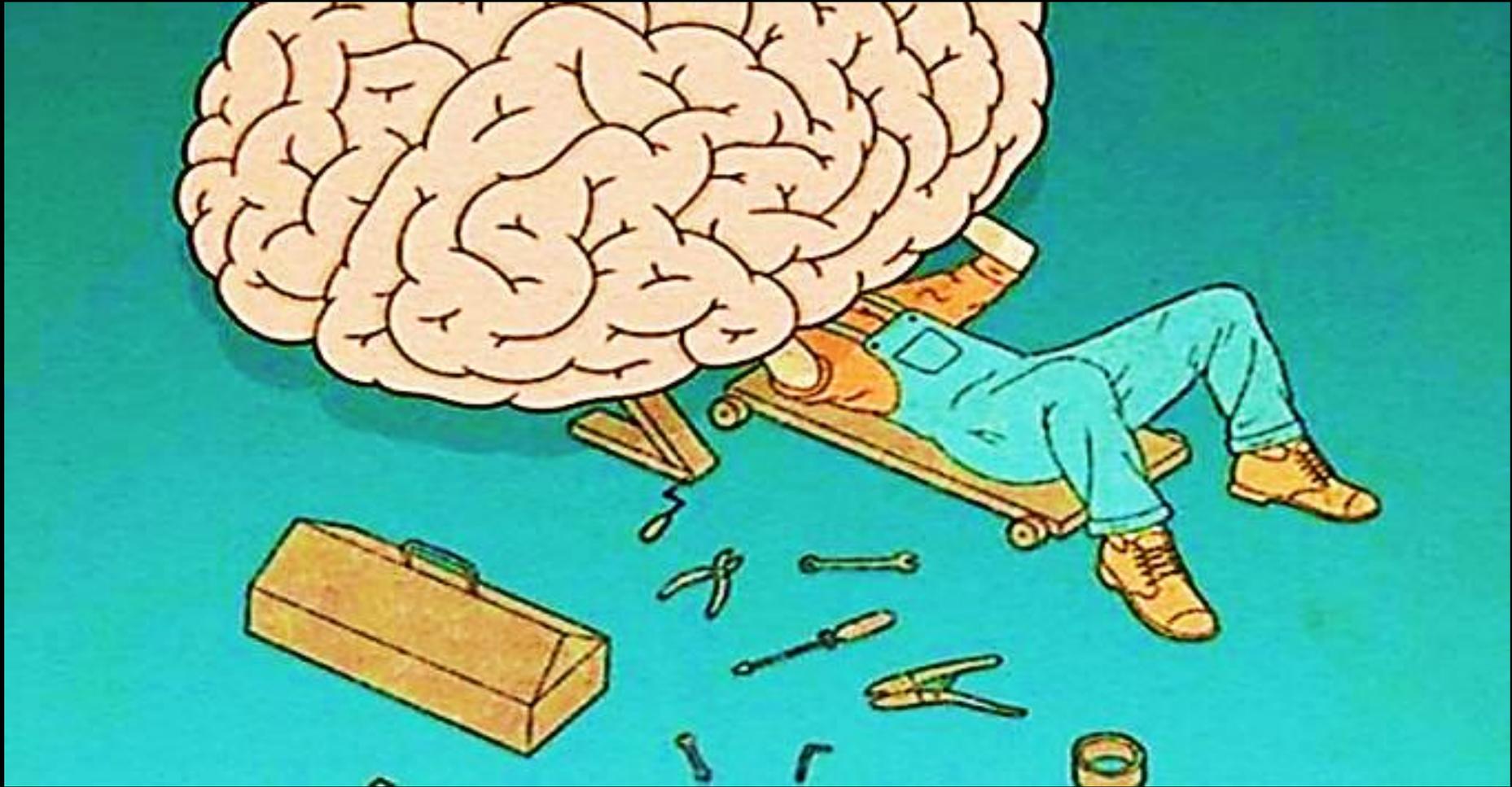


Divisão funcional do Sistema Nervoso e Comunicação Neural

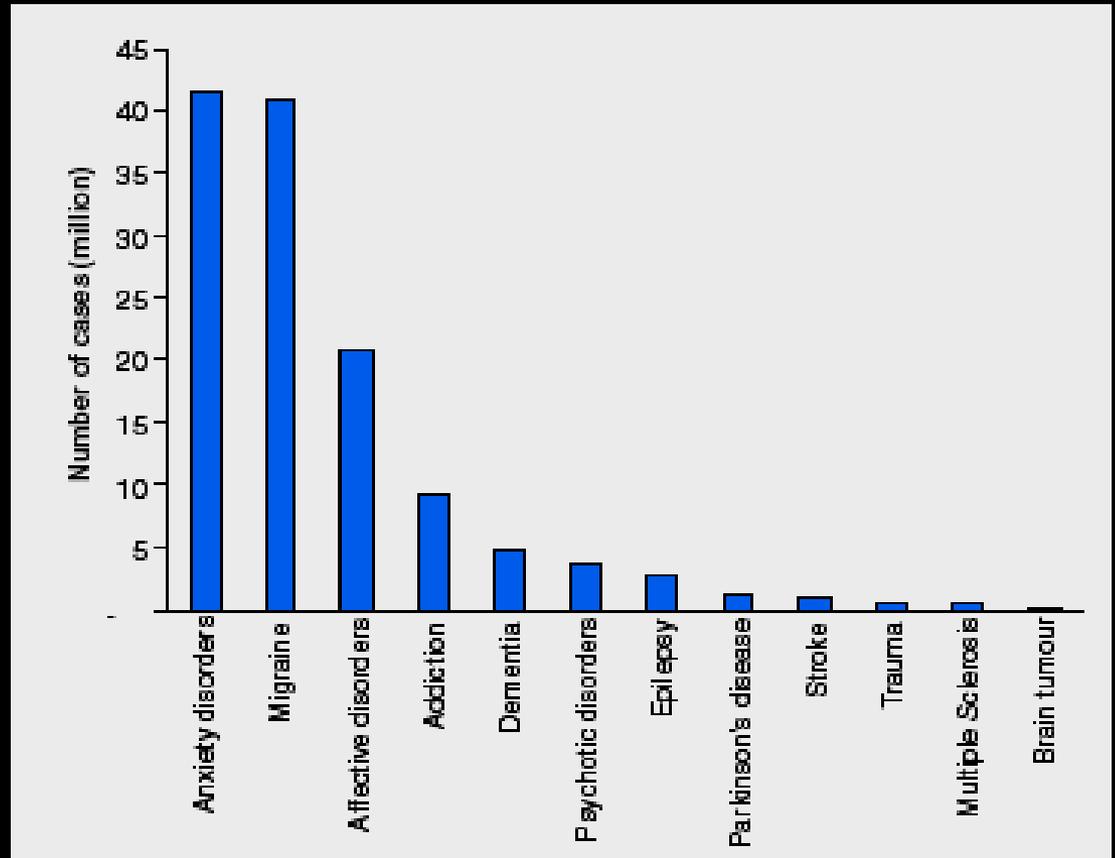
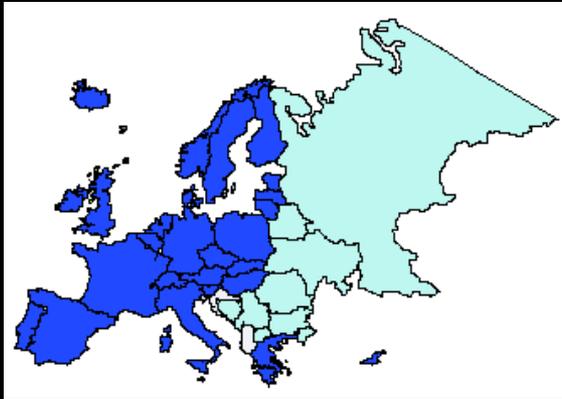


Por que esta aula é importante para o curso de Fisioterapia?

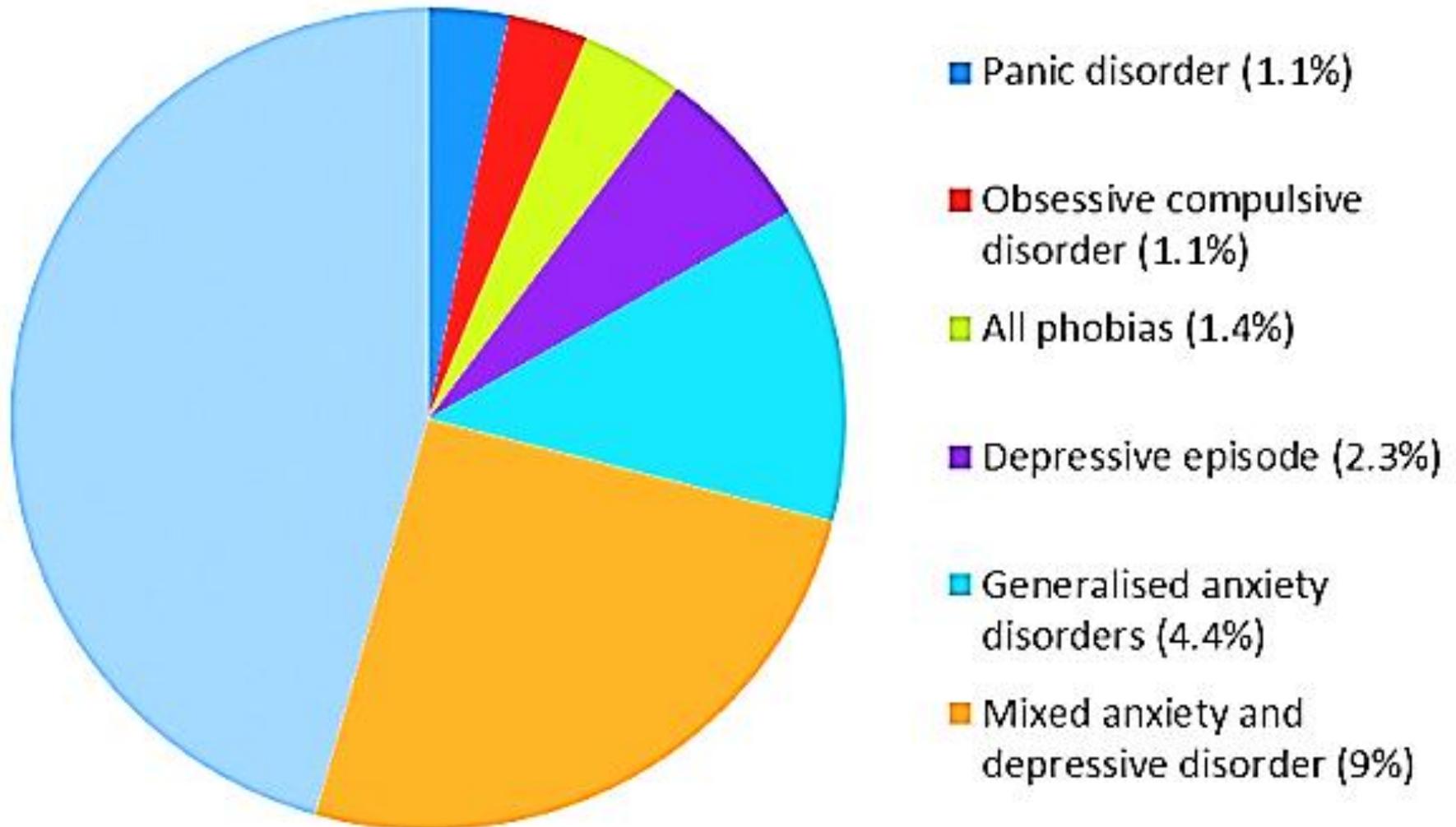
Reabilitação



Incidência de doenças do Sistema Nervoso



Incidência de doenças do Sistema Nervoso



Funções cognitivas: aprendizado, memória, emoções, atenção, linguagem
percepção, atenção, associação, juízo, imaginação, **empatia**

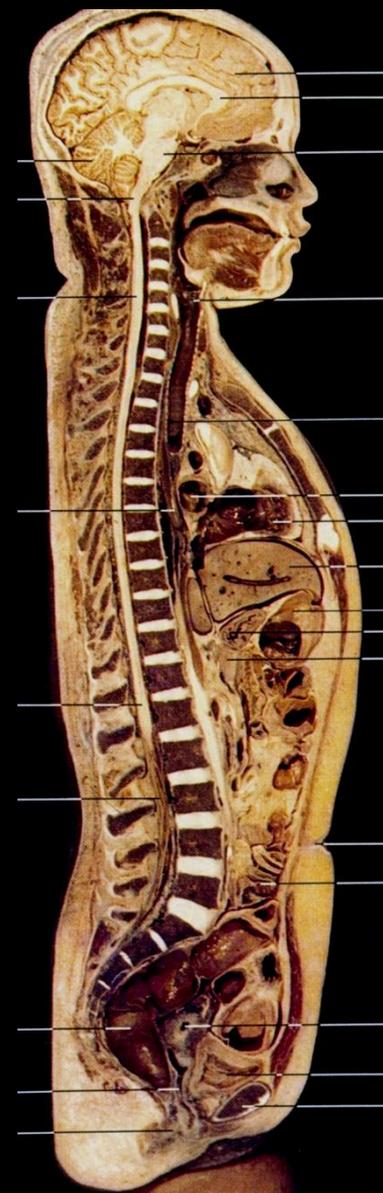
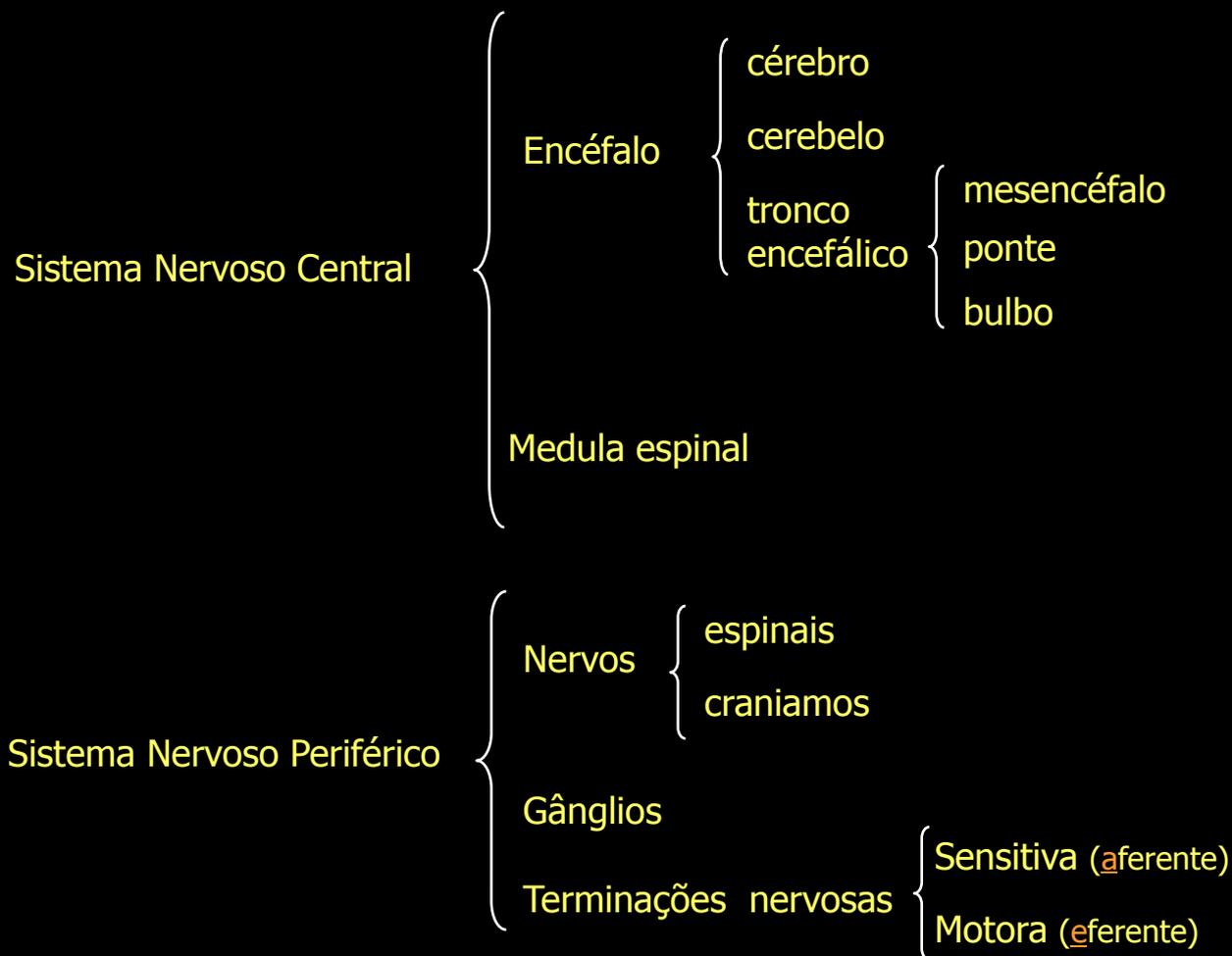
Sistema Nervoso
Somático



Sistema Nervoso
Visceral

Divisões do Sistema Nervoso

Critério anatômico



Divisões do Sistema Nervoso

Critério funcional

Sistema Nervoso Somático

Aferente (informa o que se passa no meio ambiente)

Eferente (responde ao que se passa no meio ambiente)

Sistema Nervoso Visceral

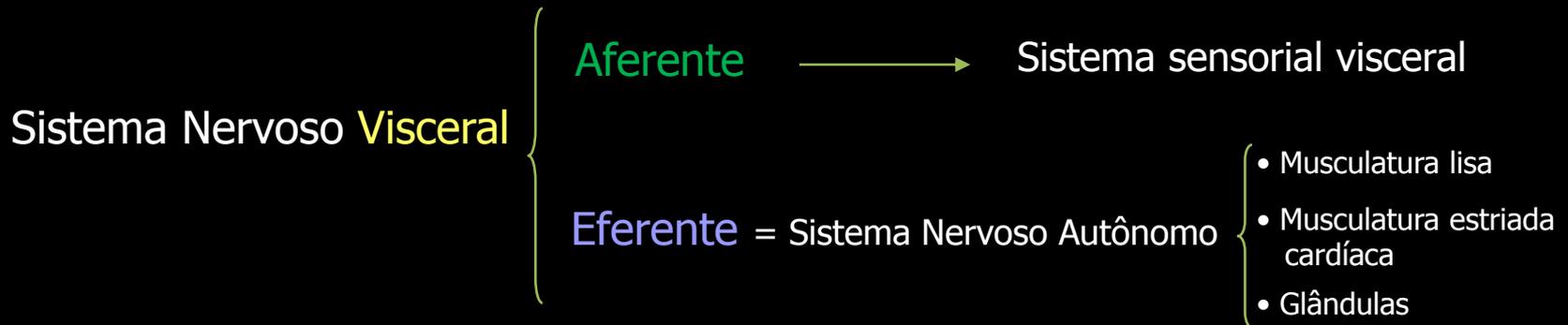
Aferente (informa o que se passa no meio interno)

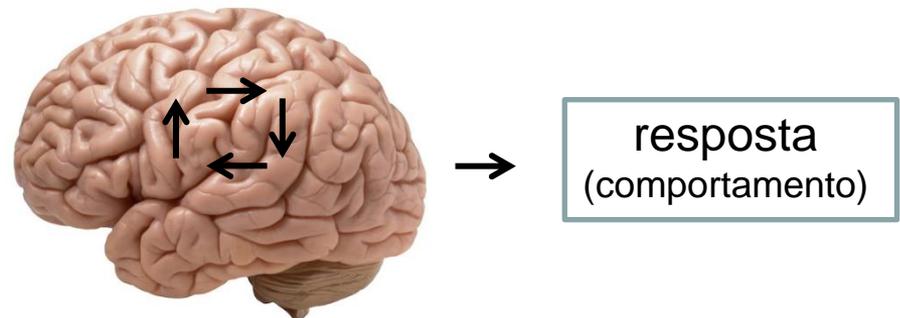
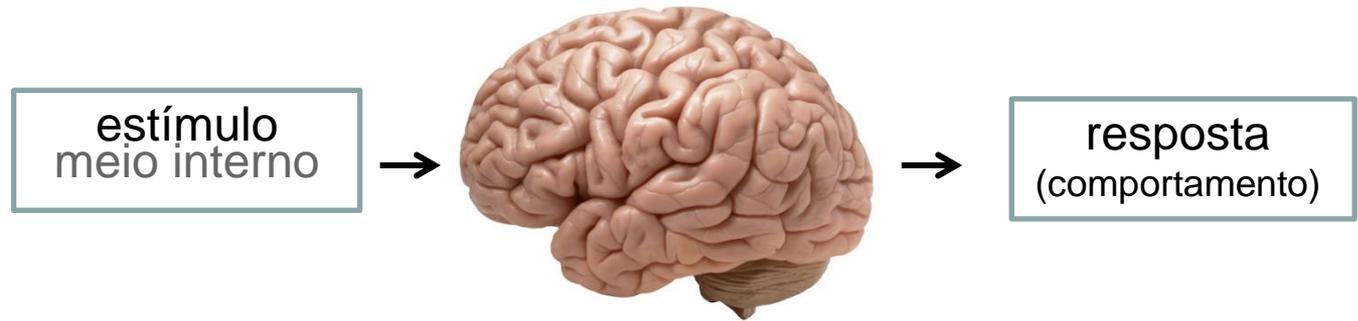
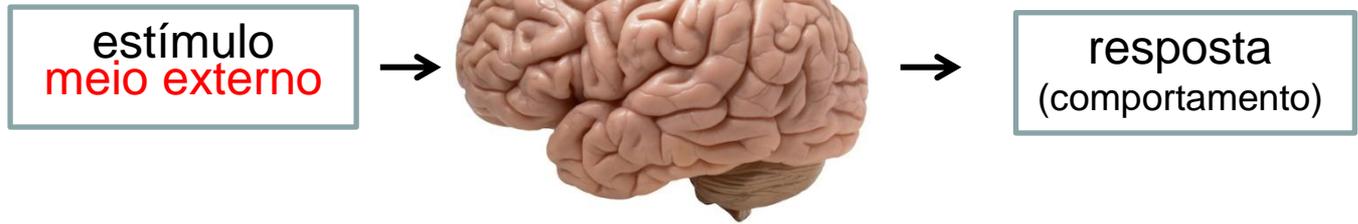
Eferente (responde o que se passa no meio interno)

= Sistema Nervoso Autônomo

Sistema Nervoso Somático x Visceral

Critério funcional

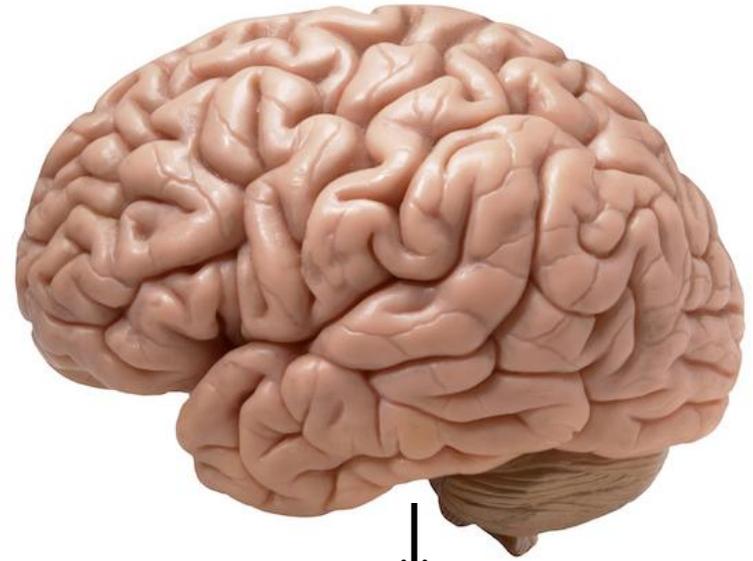




informação



Interpretar



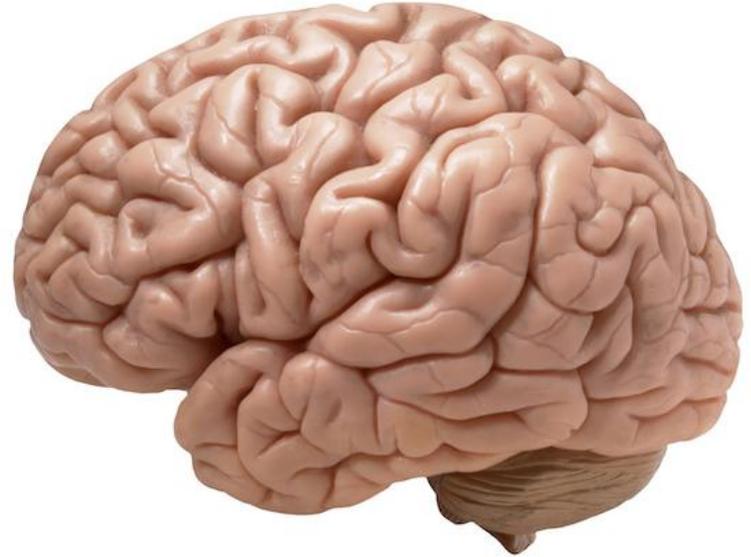
resposta
(comportamento)



informação



Interpretar
circuito 3

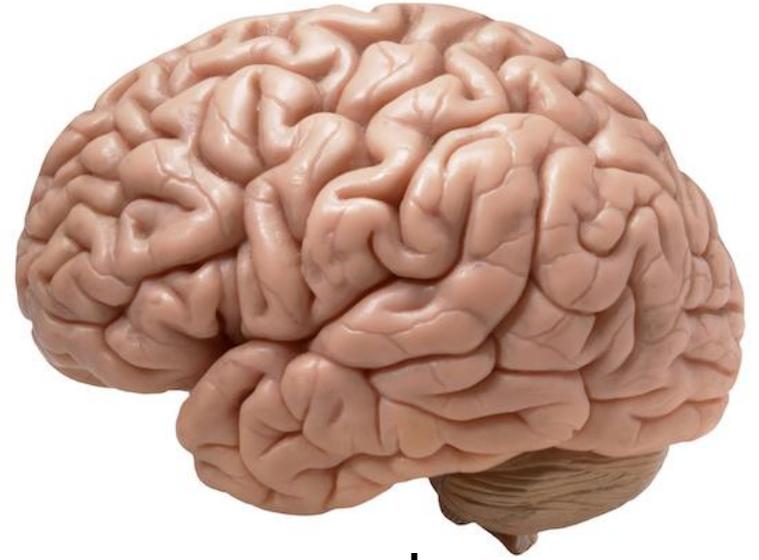


resposta
(comportamento)
circuito 4

informação



Interpretar
circuito 3

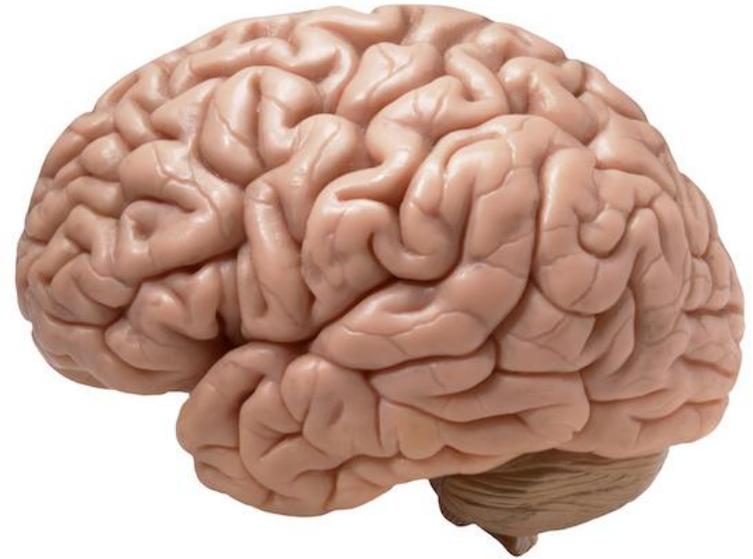


Circuitos cognitivos

informação



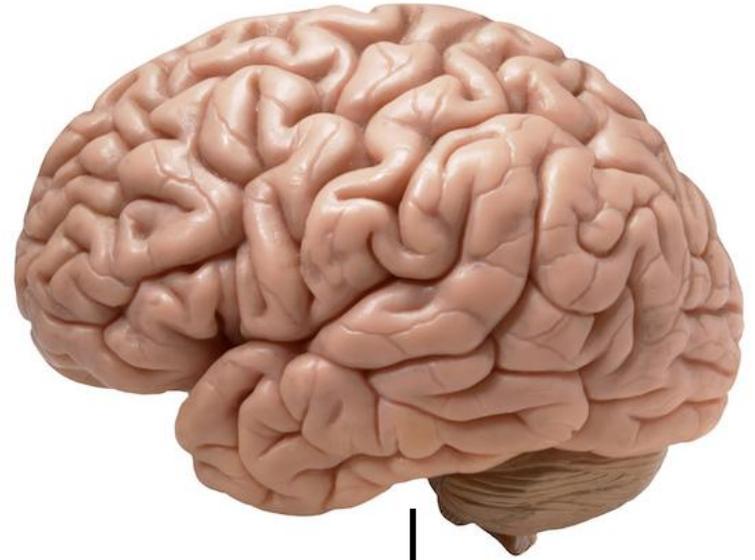
Interpretar
circuito 1



resposta
(comportamento)
circuito 2



Interpretar



resposta
(comportamento)



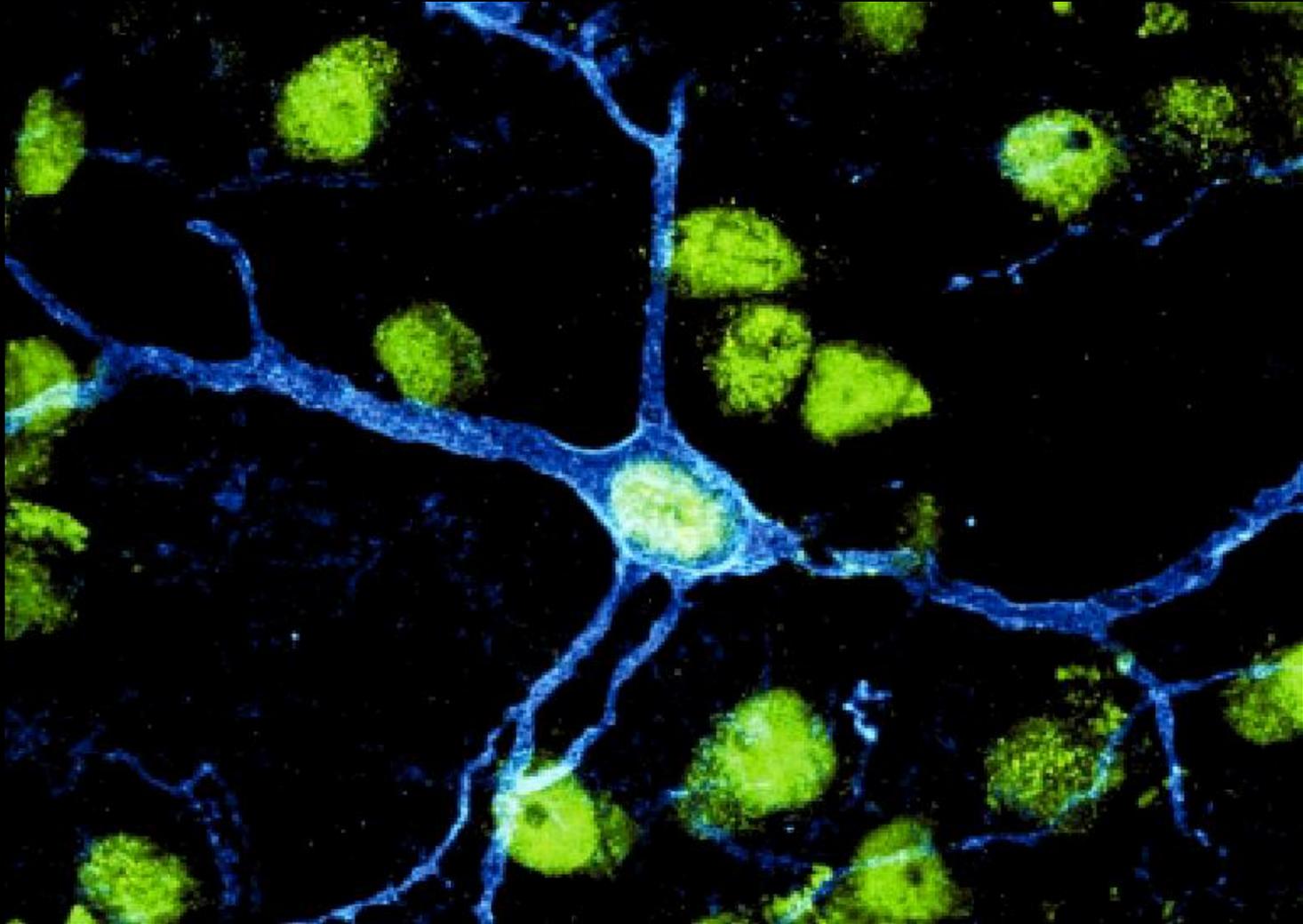
Qualquer informação do **meio ambiente** ou do **meio interno**
precisa ser transformada numa linguagem interpretada
pelo sistema nervoso

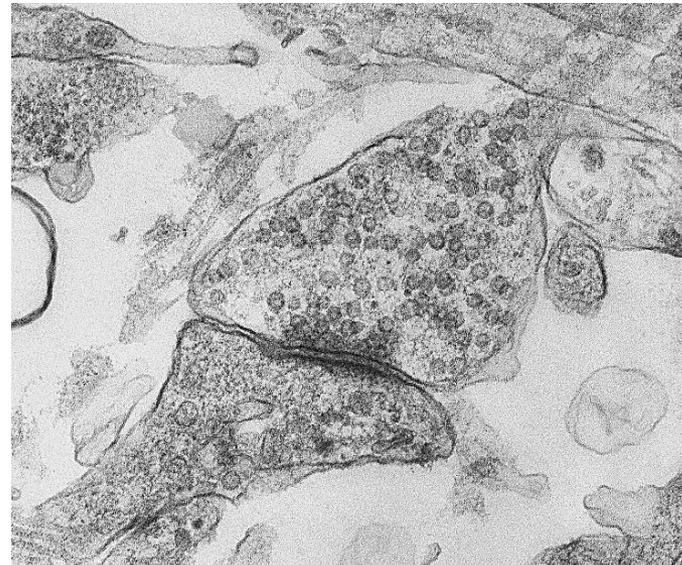
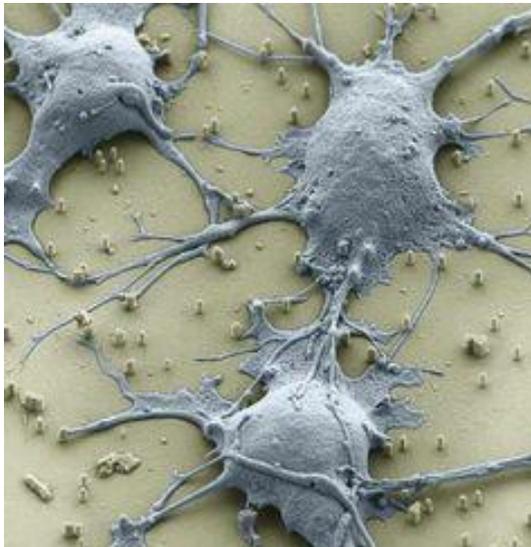
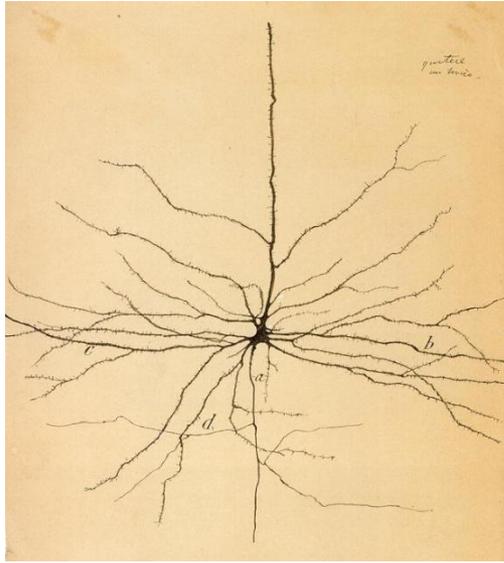
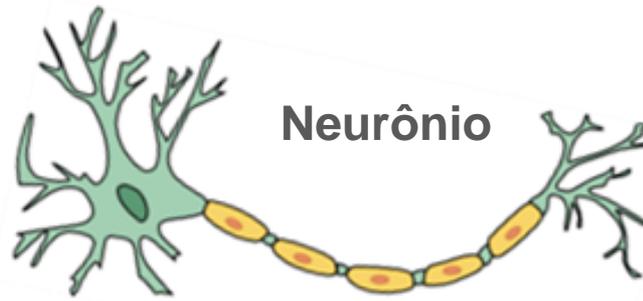
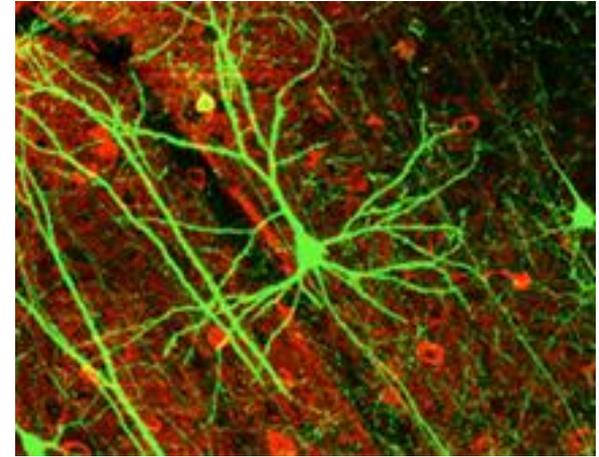
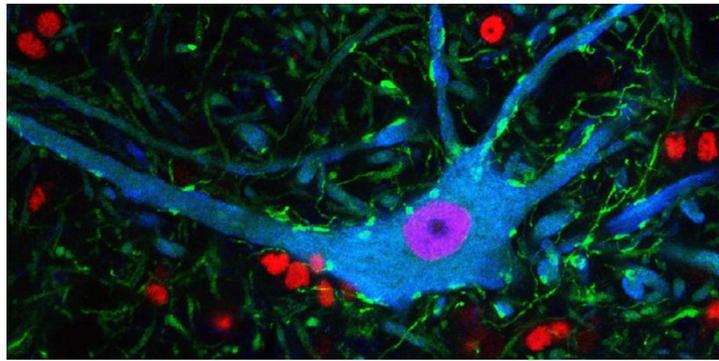
Qualquer função **cognitiva** é produzida a partir da
uma mesma linguagem usada pelo sistema nervoso

Potencial de Ação: a linguagem do Sistema Nervoso

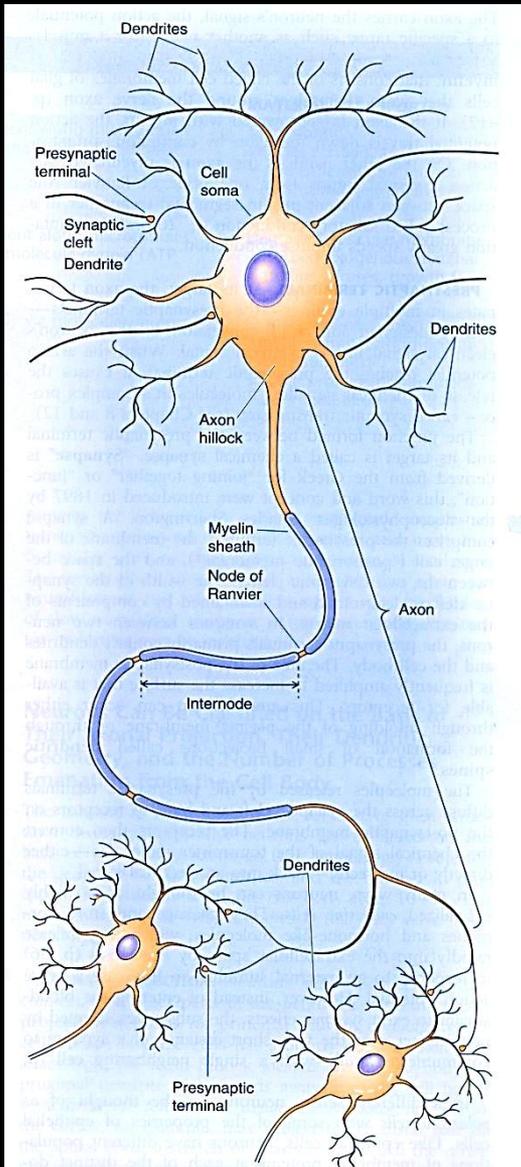
A única linguagem interpretada pelo sistema nervoso é a transmissão de uma impulso (atividade) elétrica que percorre um circuito neuronal específico

Neurônio: unidade celular de funcionamento do Sistema Nervoso

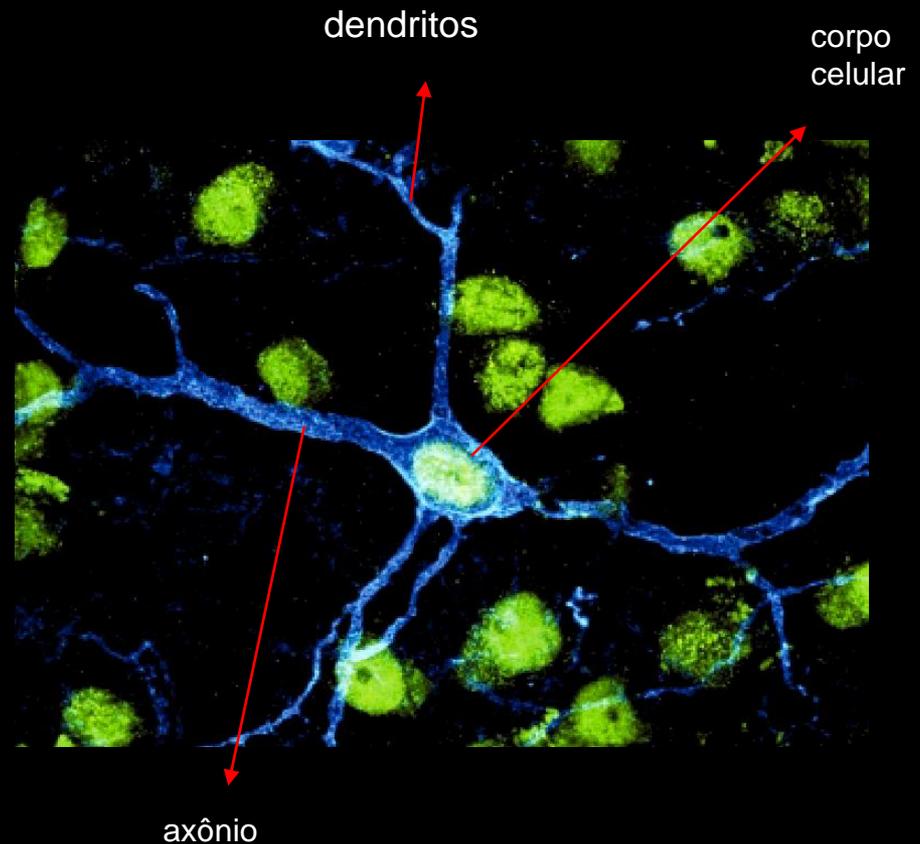




O neurônio: unidade funcional do sistema nervoso



- Produz sinais elétricos (membrana plasmática excitável).
- Propaga um '*impulso nervoso*' ou potencial de ação.
- Comunica-se com outro neurônio

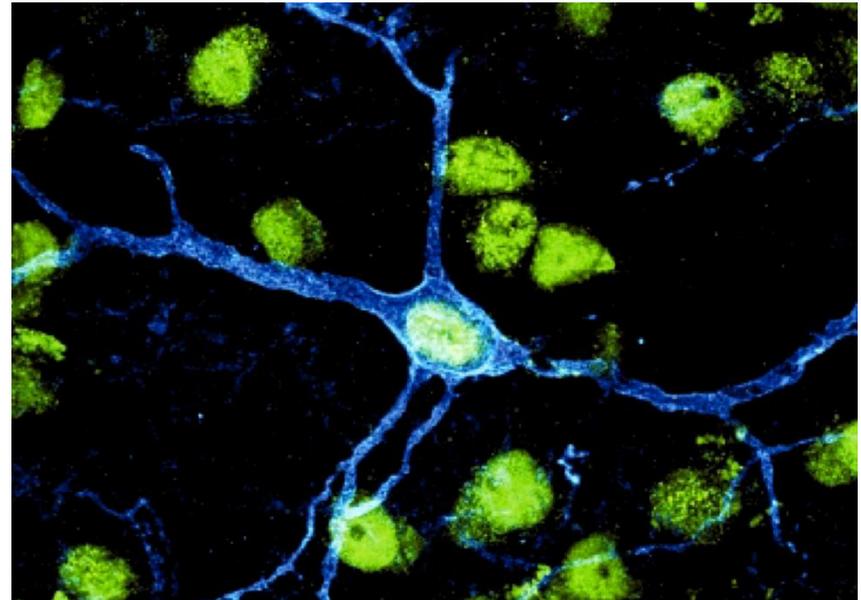


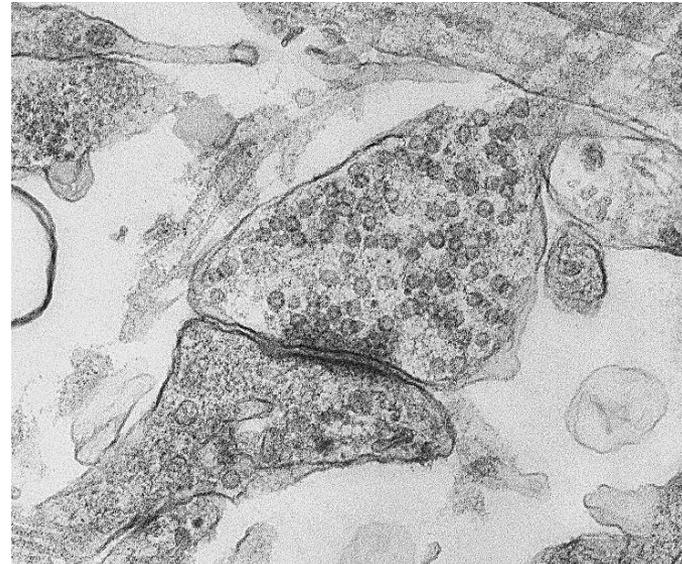
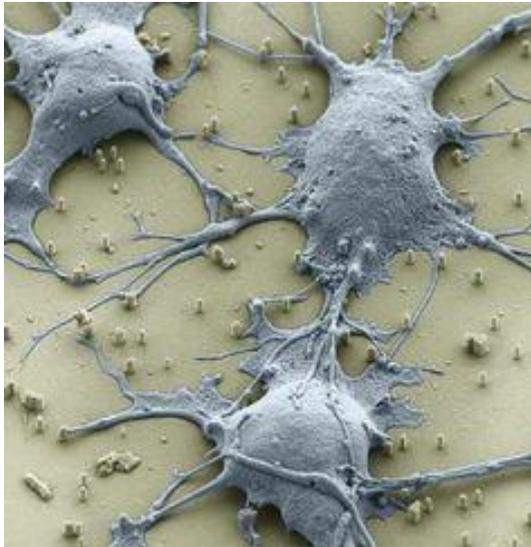
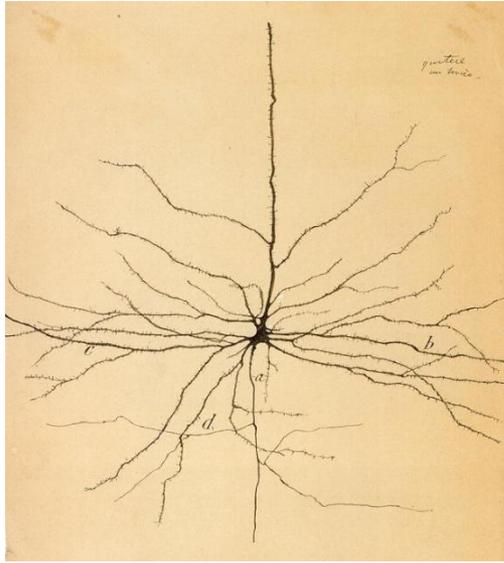
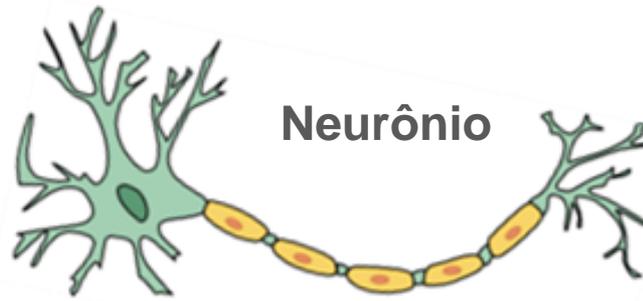
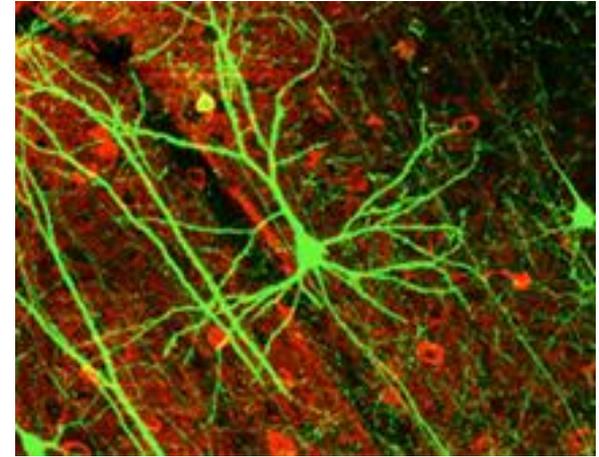
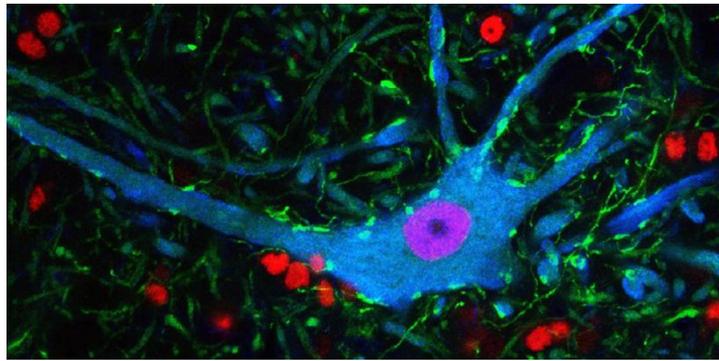
Propriedades do neurônios

Excitabilidade: propriedade que permite a uma célula responder a estímulos (movimentação de íons gerando um impulso elétrico)

Condutibilidade: capacidade de transmitir o impulso elétrico em grande velocidade (potencial de ação)

Sinapse: capacidade de se comunicar com outras células



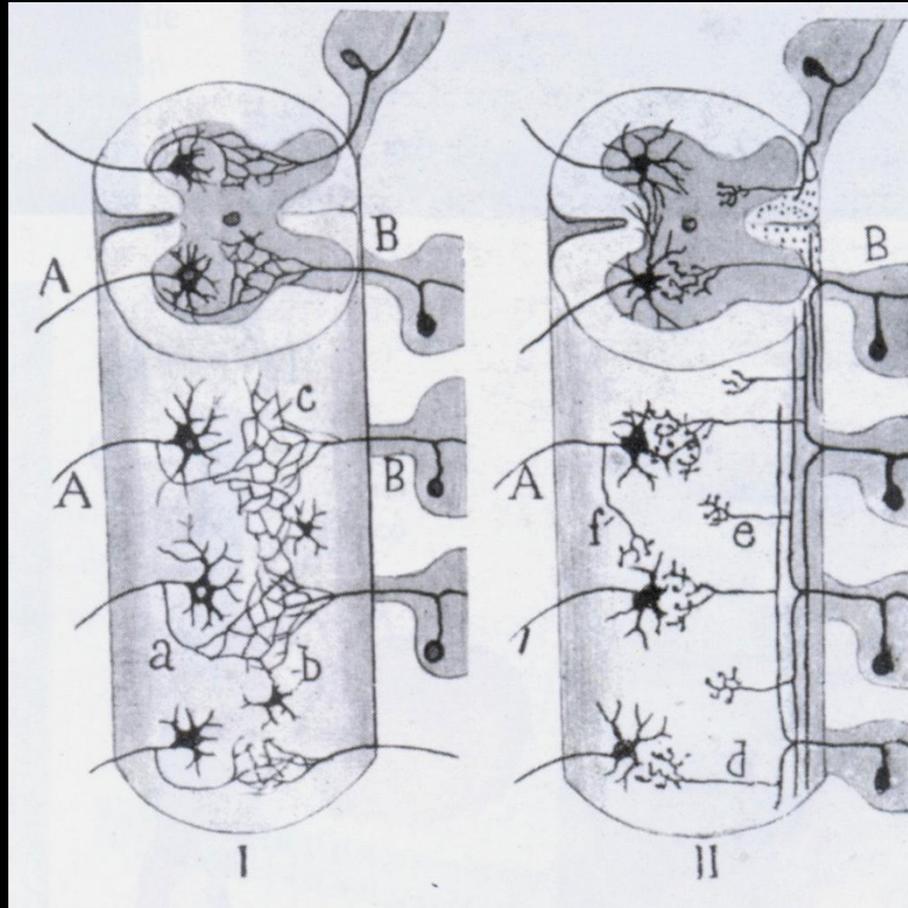


Comunicação celular (Camillo Golgi x Santiago Ramon y Cajal)



Golgi

(teoria reticulista x células individuais)



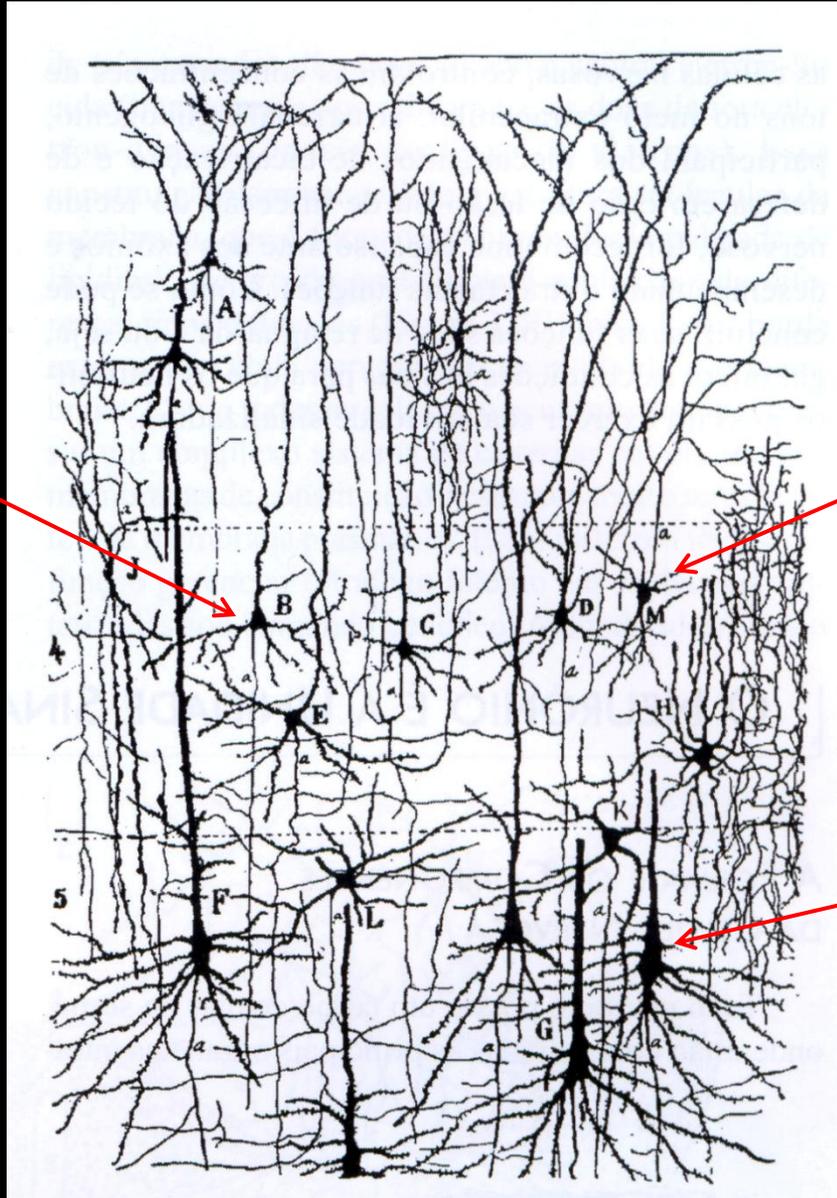
Cajal

O neurônio de Santiago Ramón y Cajal (1852 – 1934)

piramidal

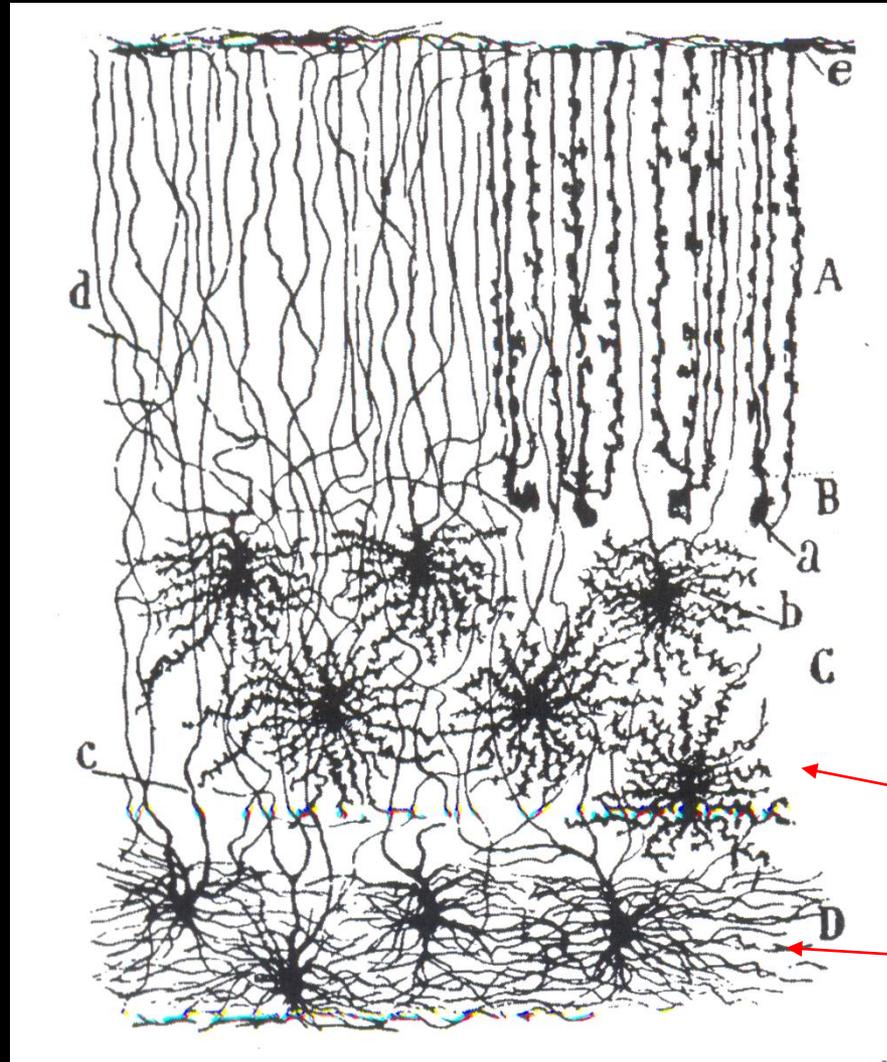
estrelar

fusiforme



Córtex cerebral de gato

O neuroglia de Santiago Ramón y Cajal

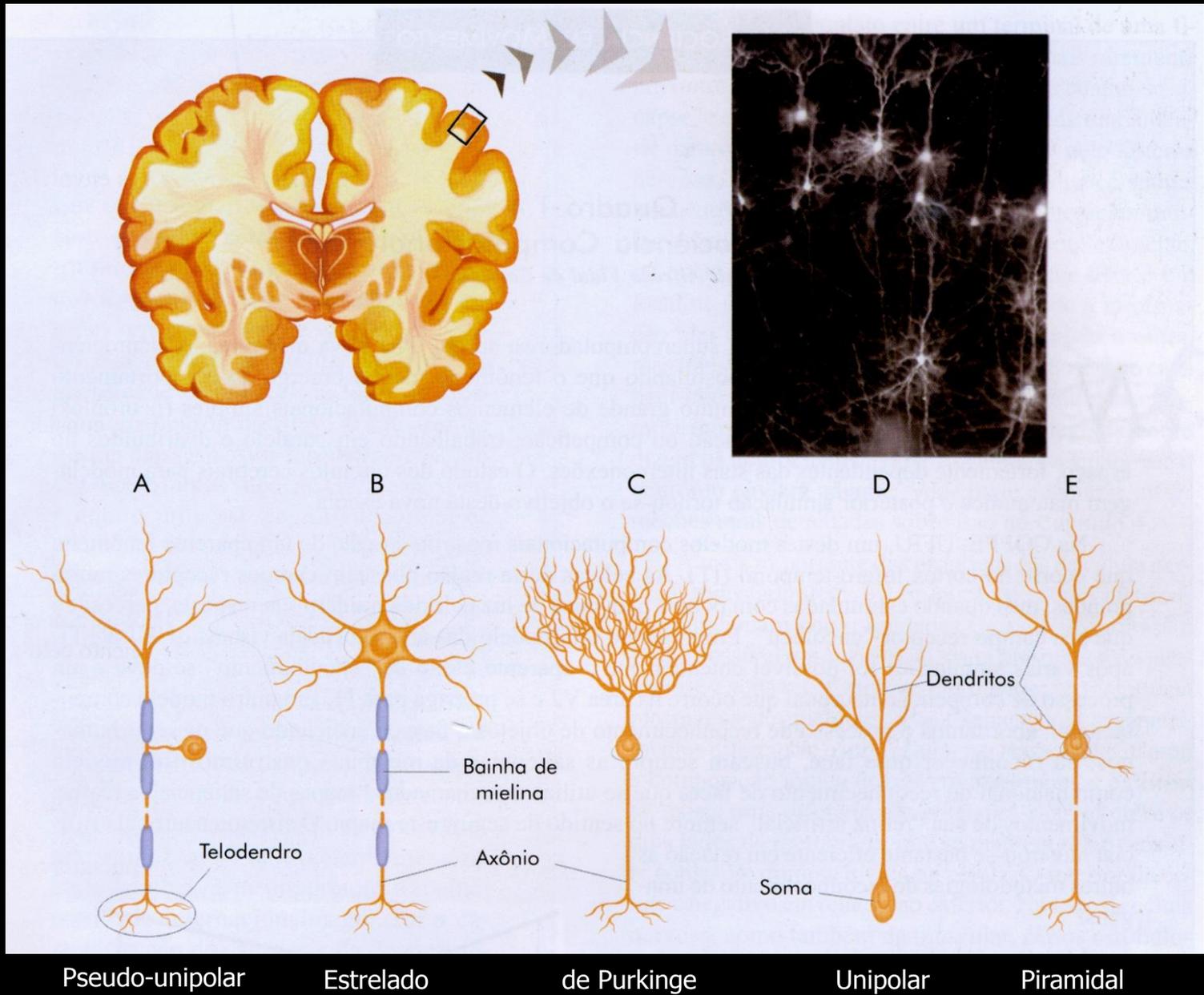


astrócito

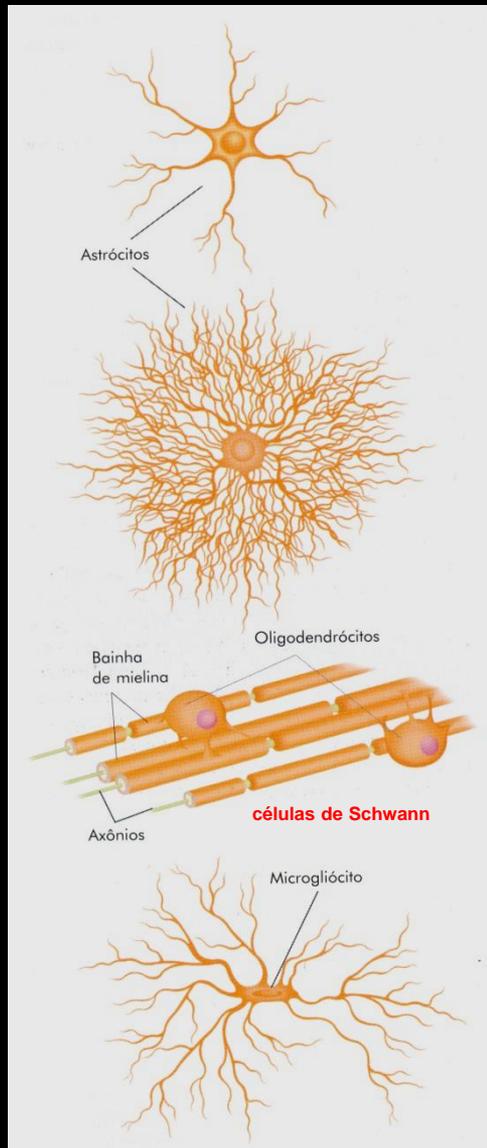
oligodendrónico

Cerebelo de gato

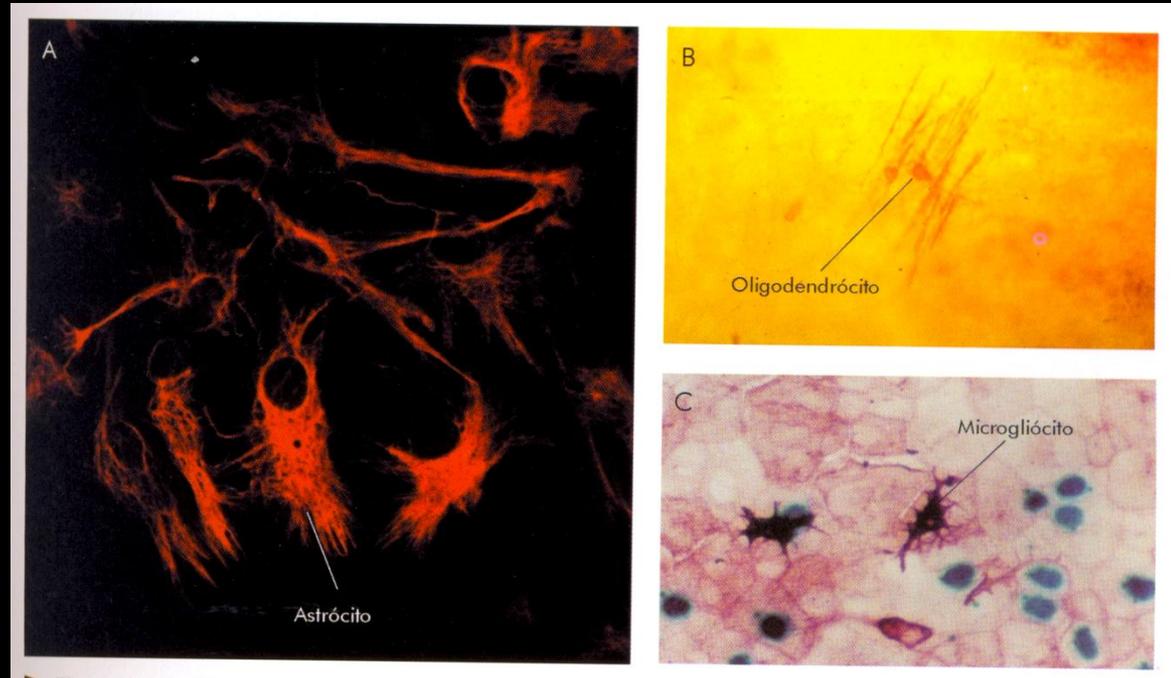
O neurônio e as células gliais (gliócito)



A neuroglia: macroglia e microglia

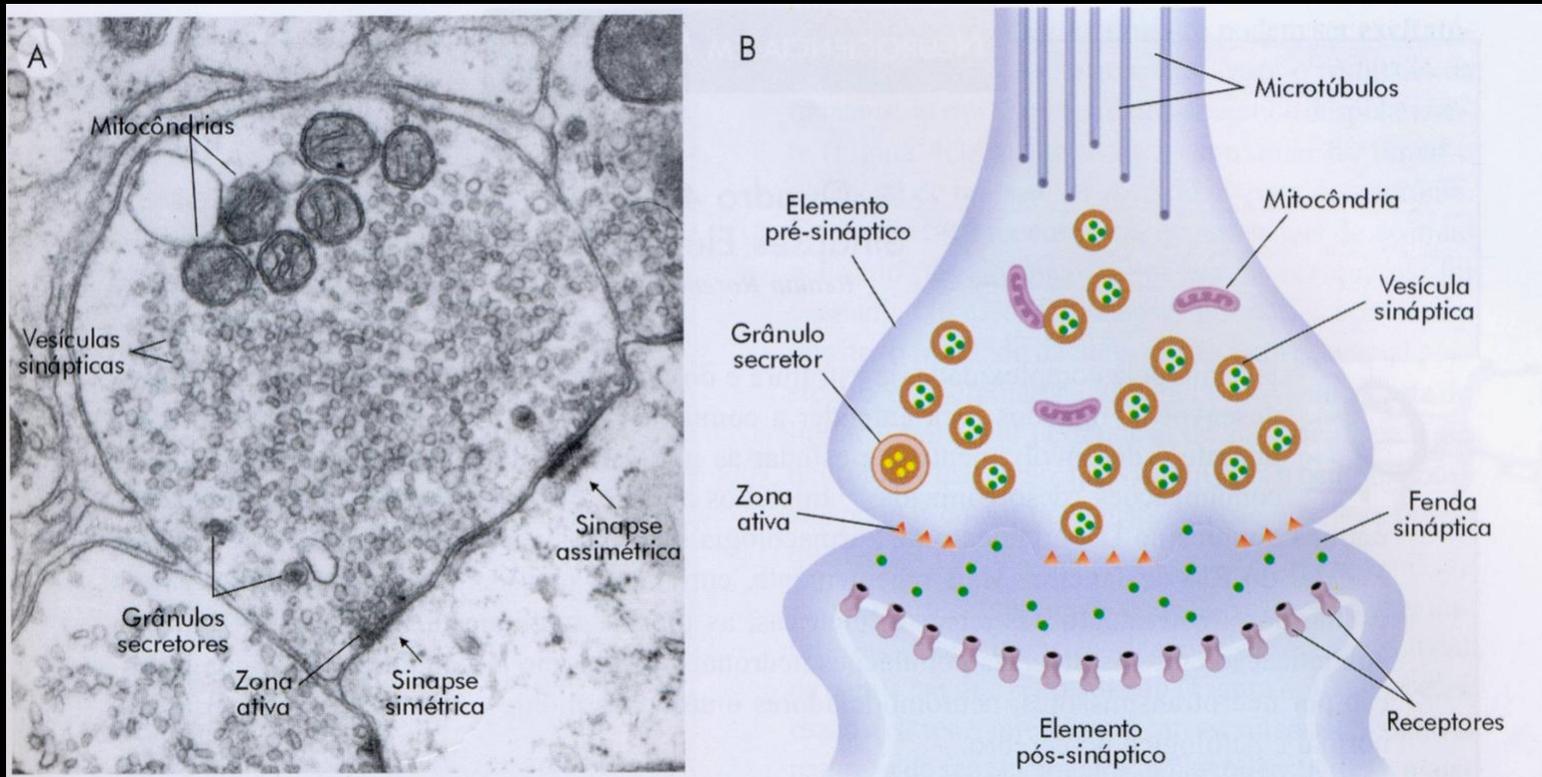


- Não possuem axônio.
- Não produzem potencial de ação.
- Nutrição e metabolismo neural (astrócito)
- Sistema de defesa (microglia)
- Formam a bainha de mielina (oligodendrócitos e células de Schwann)



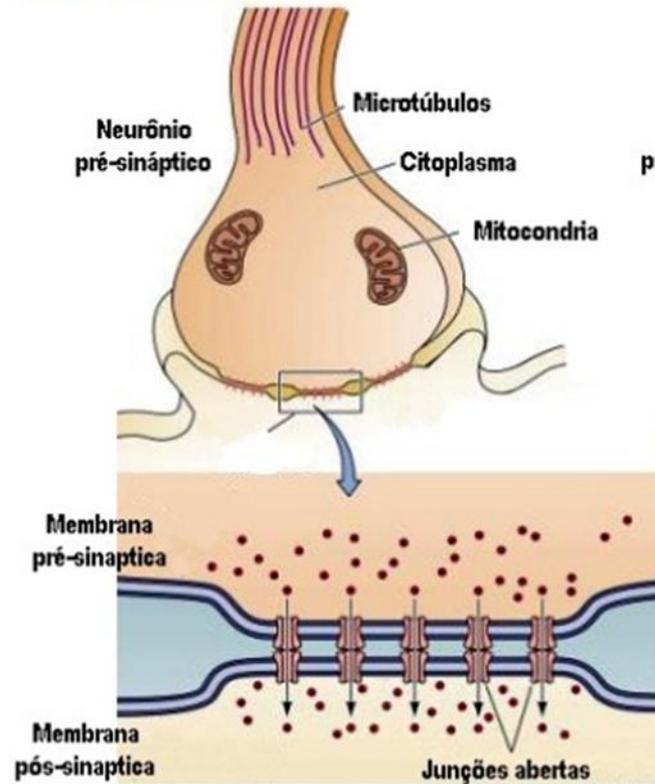
A sinapse

Região de contato entre um terminal de uma fibra nervosa e um dendrito ou o corpo de um segundo neurônio chama-se sinapse (elétrica e química)



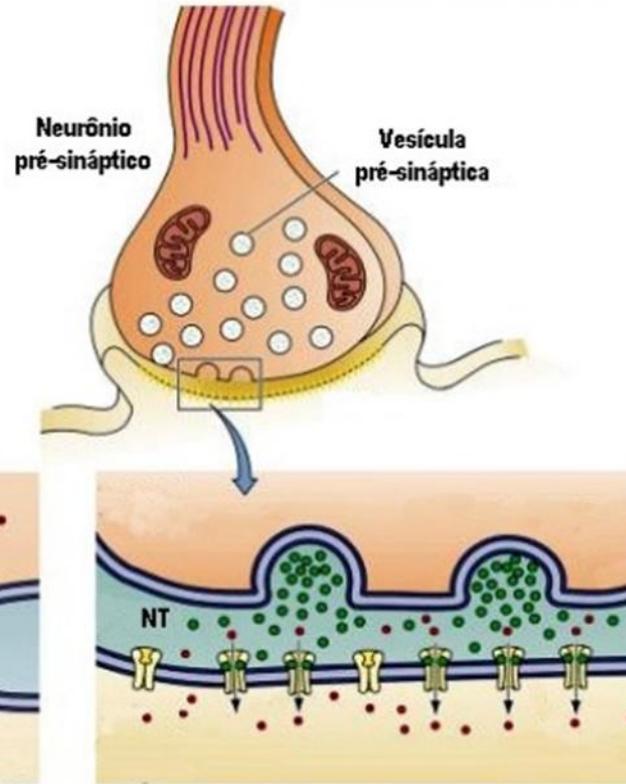
TIPOS DE SINAPSE

a) Sinapse Elétrica



Sem mediadores químicos
Nenhuma modulação
Rápida

b) Sinapse Química



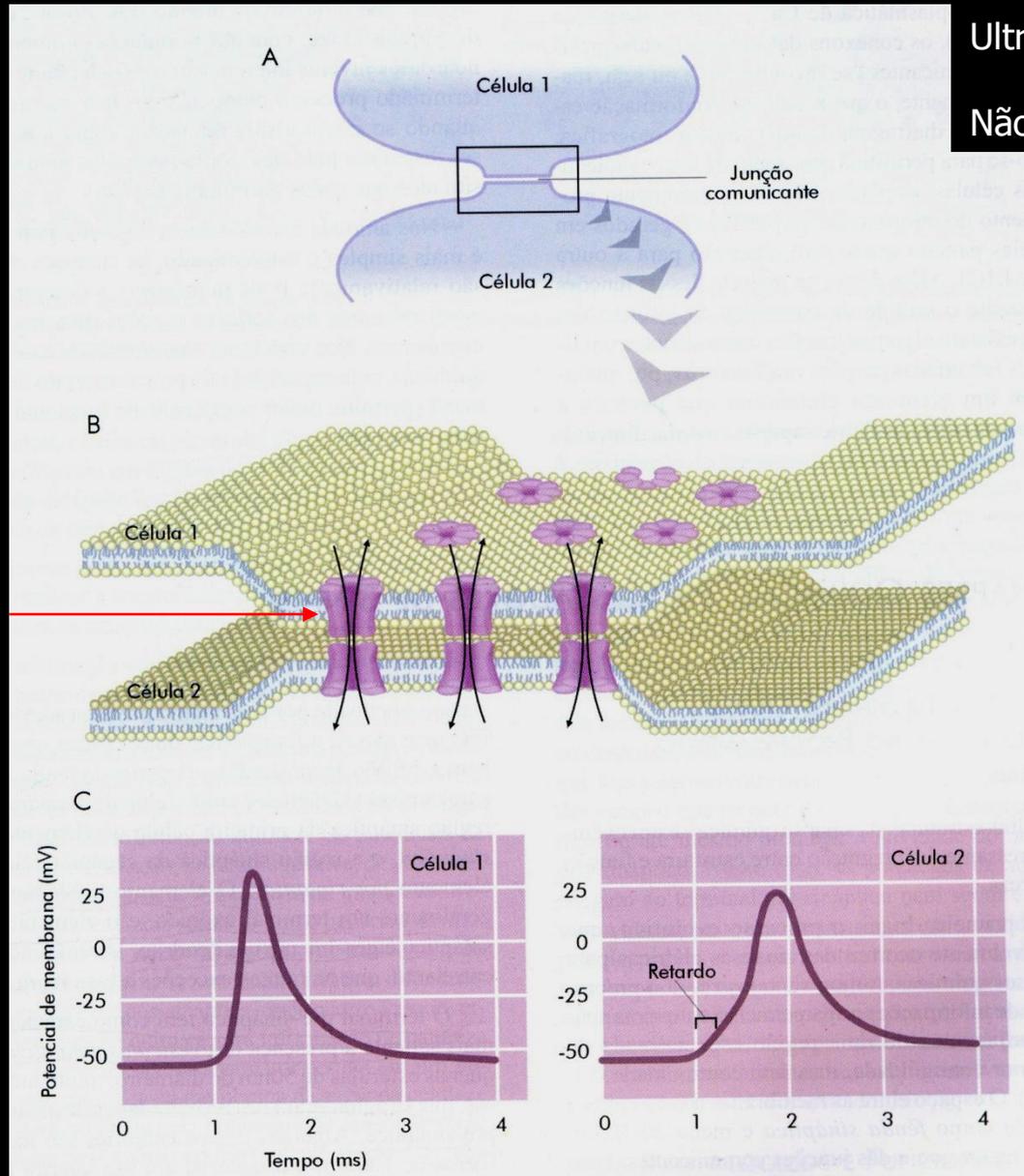
Presença de mediadores químicos
Controle e modulação da transmissão
Lenta

Sinapses elétricas (conexons)

Ultra-rápida

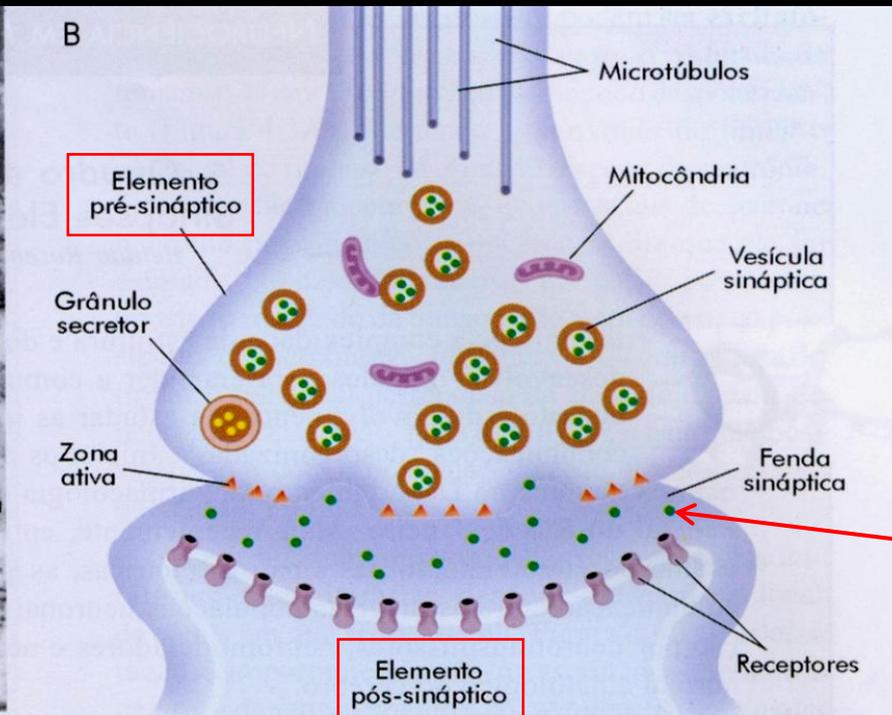
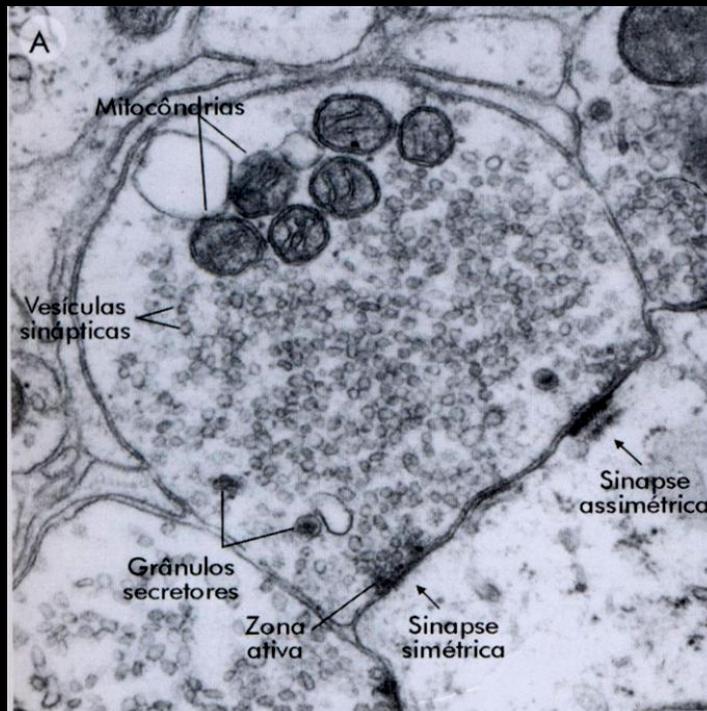
Não processa a informação

Junção comunicante
(gap junction):
conexons



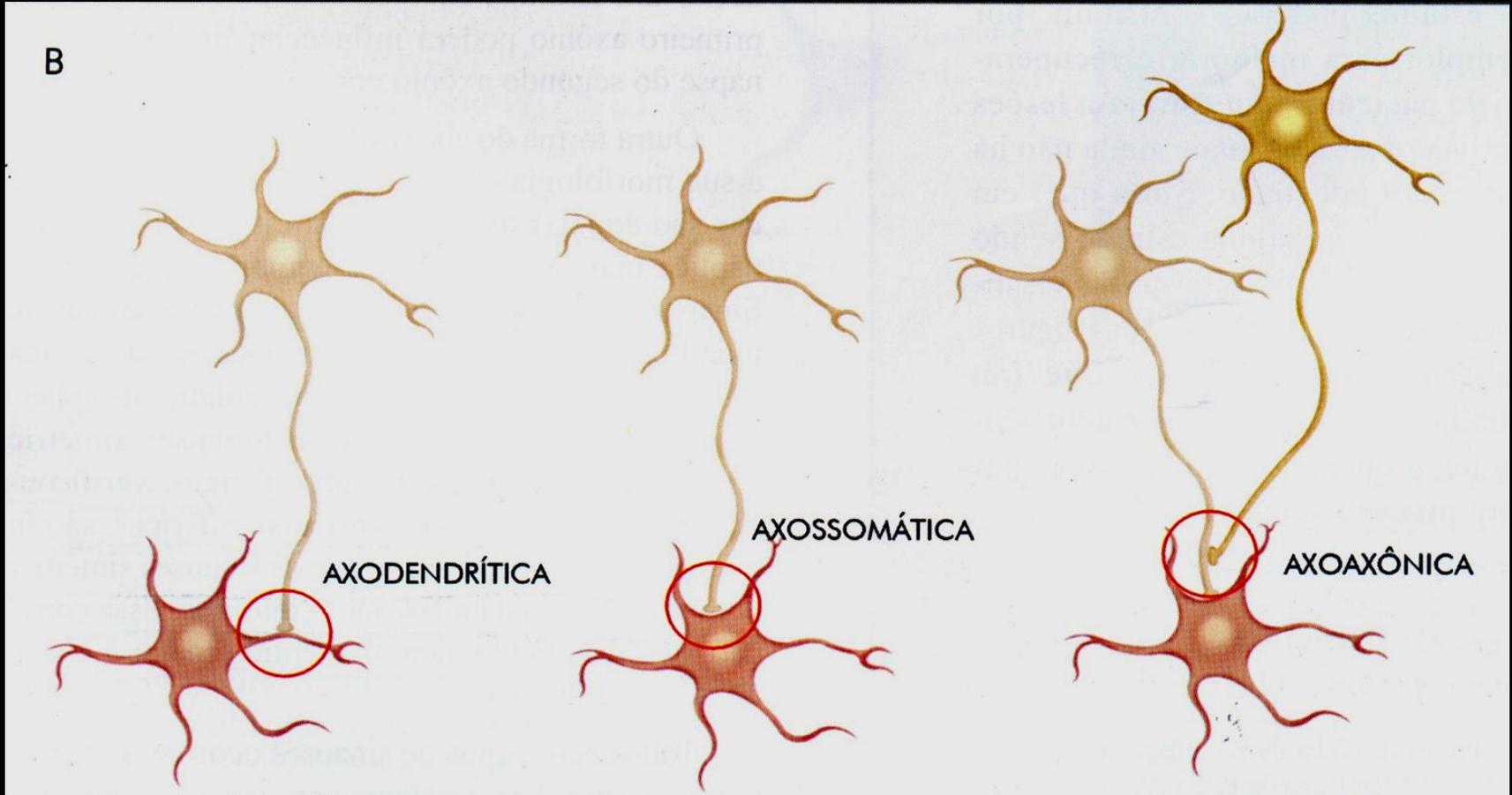
Sinapses químicas : neurotransmissores

- Neurônio (elemento) pré-sináptico
- Neurônio (elemento) pós-sináptico



neurotransmissor

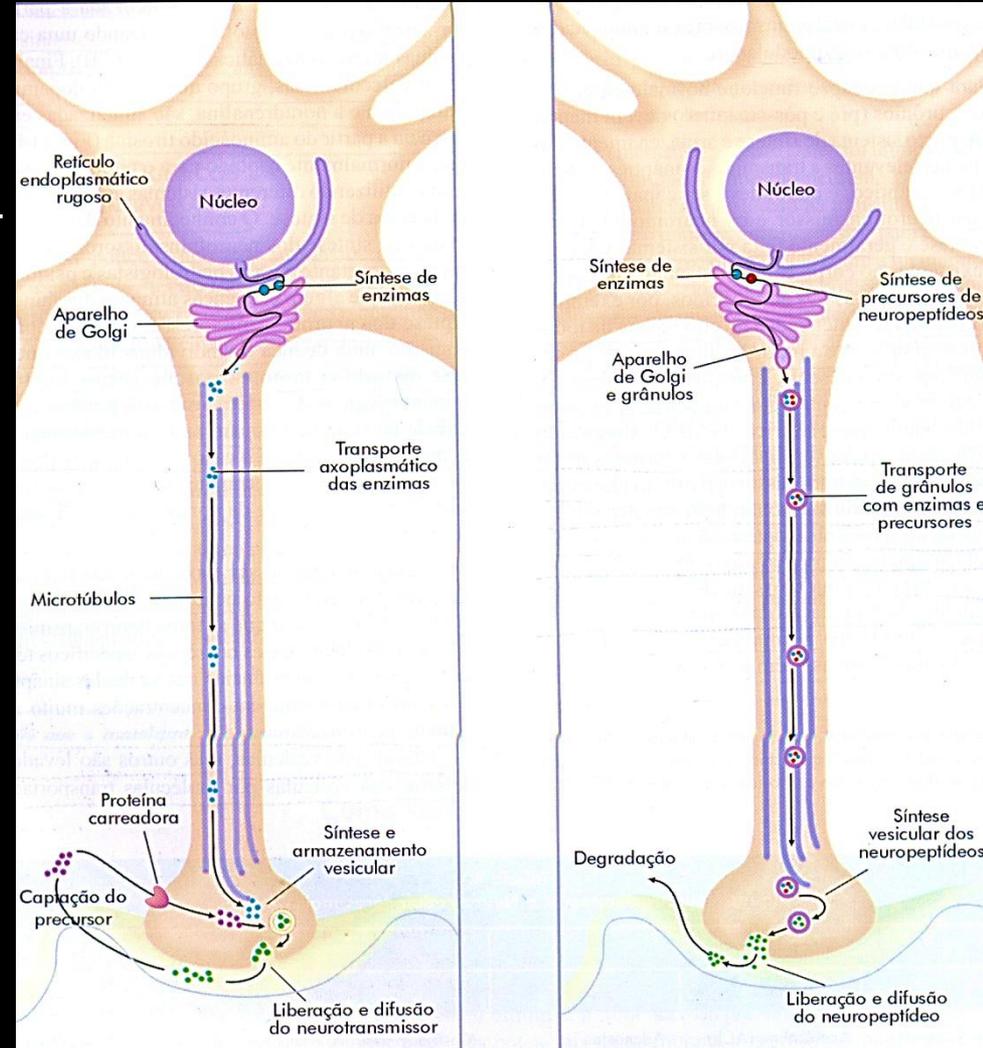
Tipos morfológicos



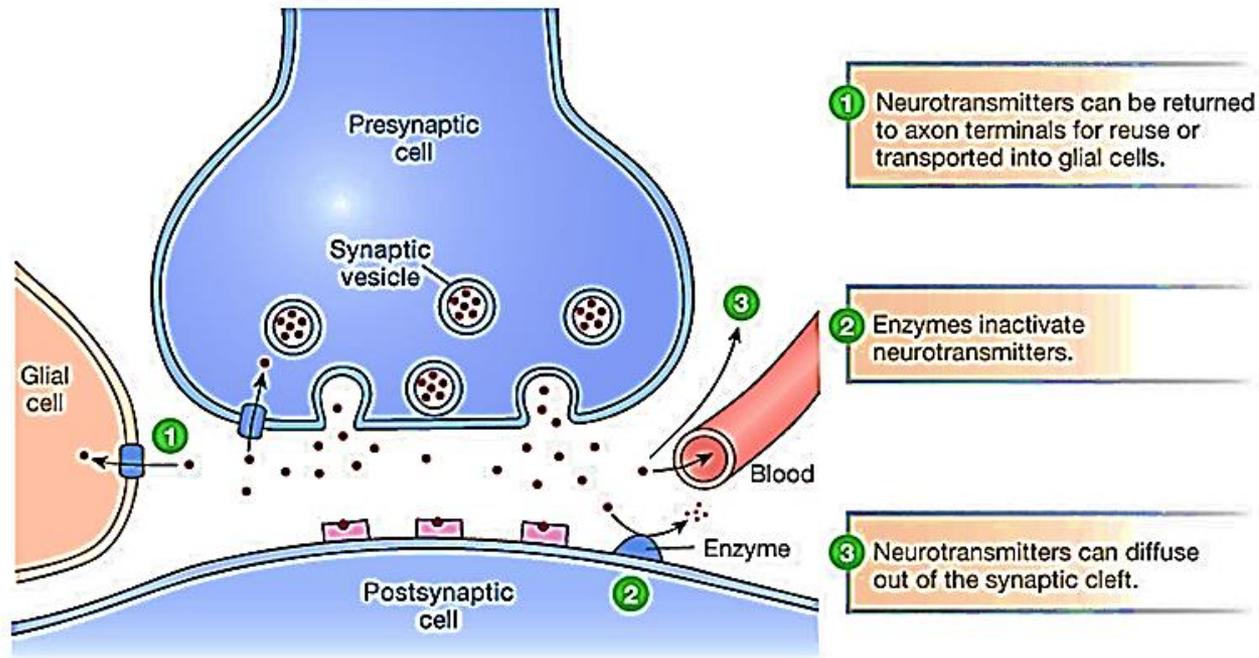
- Dendrodendrítica
- Somatosomática

Transmissão sináptica

1. Síntese, transporte e armazenamento
2. Liberação do neurotransmissor na fenda sináptica.
3. Difusão e ligação do NT ao seu receptor.
4. Deflagração do potencial pós-sináptico.
5. Desativação do neurotransmissor.



Mecanismos de interrupção da transmissão sináptica

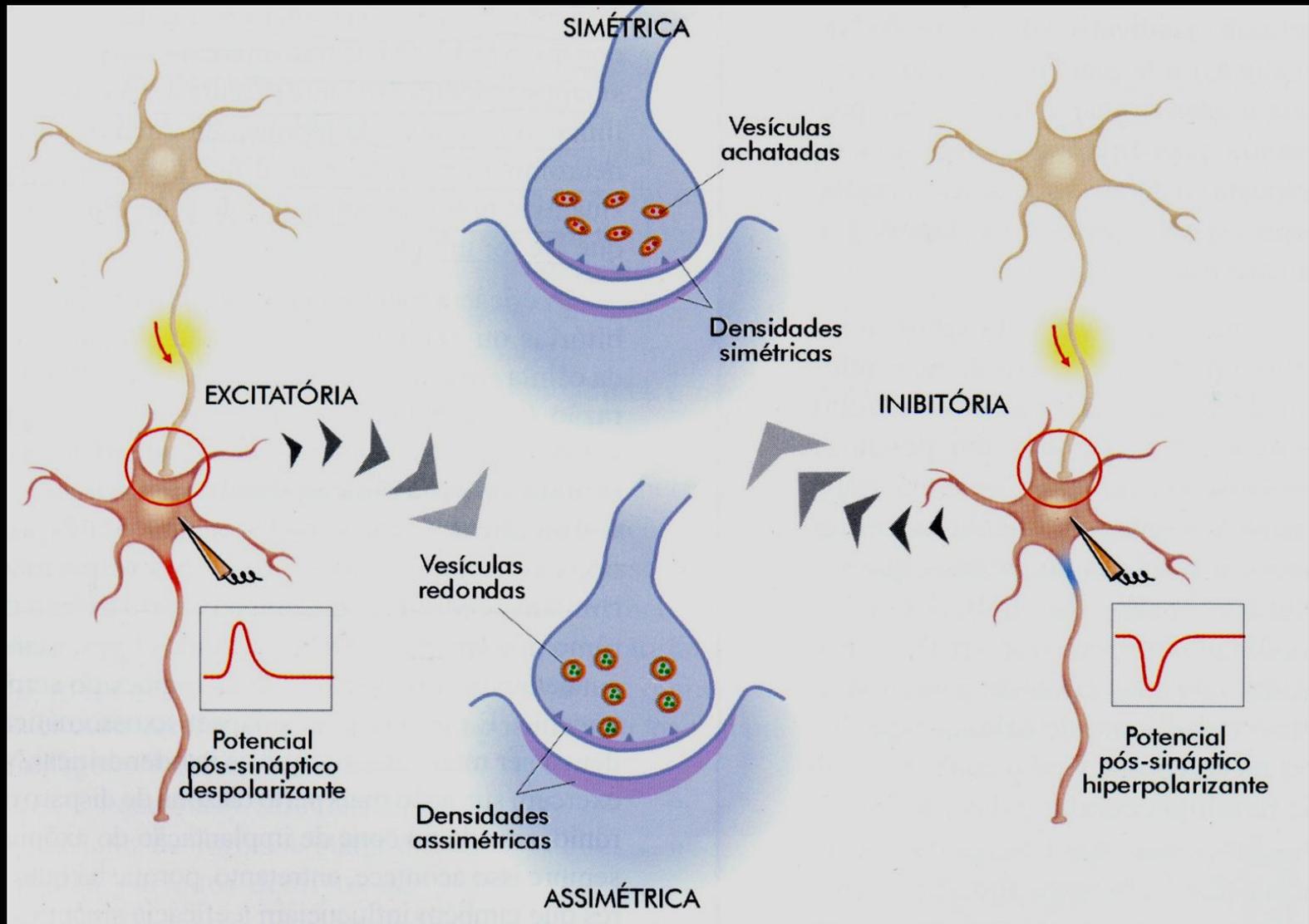


Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Figure 8-23: Inactivation of neurotransmitters

- Recaptacão do neurotransmissor (serotonina)
- Difusão para fora da fenda sináptica
- Degradação enzimática (acetilcolinesterase)

Tipos funcionais: **excitatório** x **inibitório**



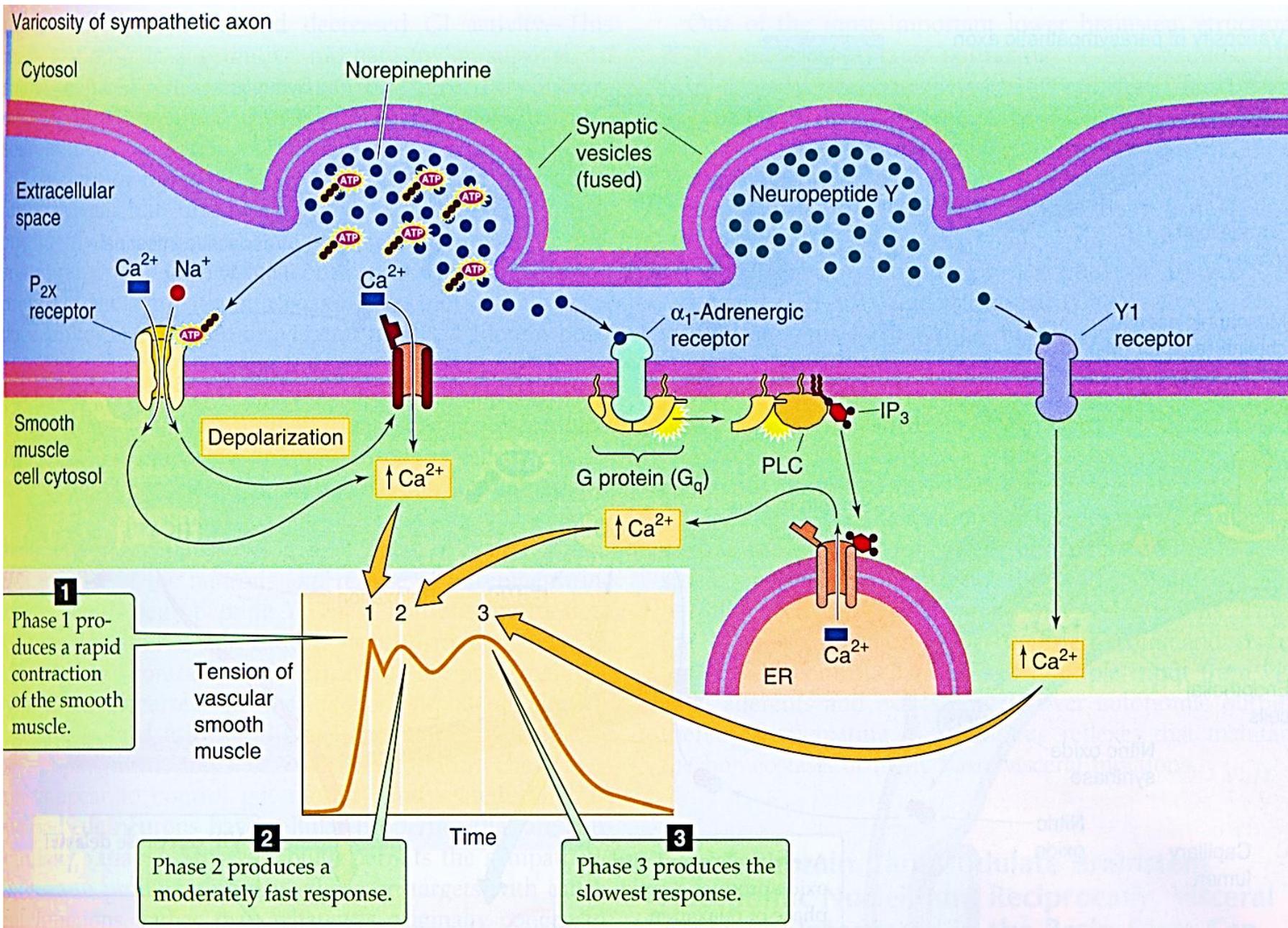
Mediadores químicos: neurotransmissores x neuromoduladores

Alguns Neurotransmissores e Neuromoduladores mais Comuns

<i>Neurotransmissores</i>			<i>Neuromoduladores</i>	
<i>Aminoácidos</i>	<i>Aminas</i>	<i>Purinas</i>	<i>Peptídeos</i>	<i>Gases</i>
Ácido γ -amino-butírico (GABA)	Acetilcolina (ACh)	Adenosina	Gastrinas: gastrina, colecistocinina (CCK)	Óxido nítrico (NO)
Glutamato (Glu)	Adrenalina ou Epinefrina	Trifosfato de adenosina (ATP)	Hormônios da neuro-hipófise: vasopressina, ocitocina	Monóxido de carbono (CO)
Glicina (Gly)	Dopamina (DA)		Insulinas	
Aspartato (Asp)	Histamina		Opióides: encefalinas (Enk), β -endorfina	
	Noradrenalina ou Norepinefrina (NA ou NE)		Secretinas: secretina, glucagon, peptídeo intestinal vasoativo (VIP)	
	Serotonina (5-HT)		Somatostatinas	
			Taquicininas: substância P (SP), substância K (SK)	

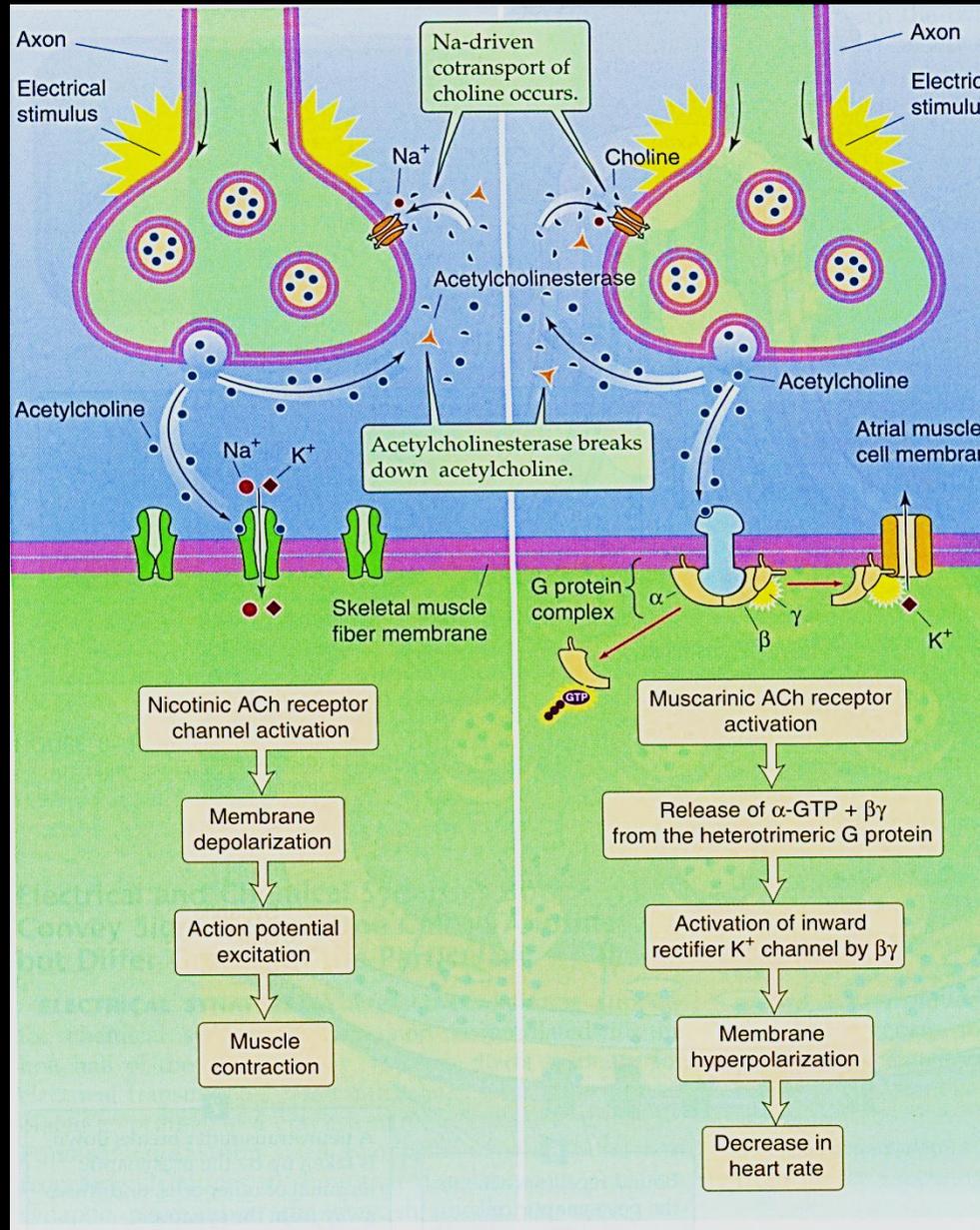
Principais classes e tipos de receptores pós-sinápticos no sistema nervoso

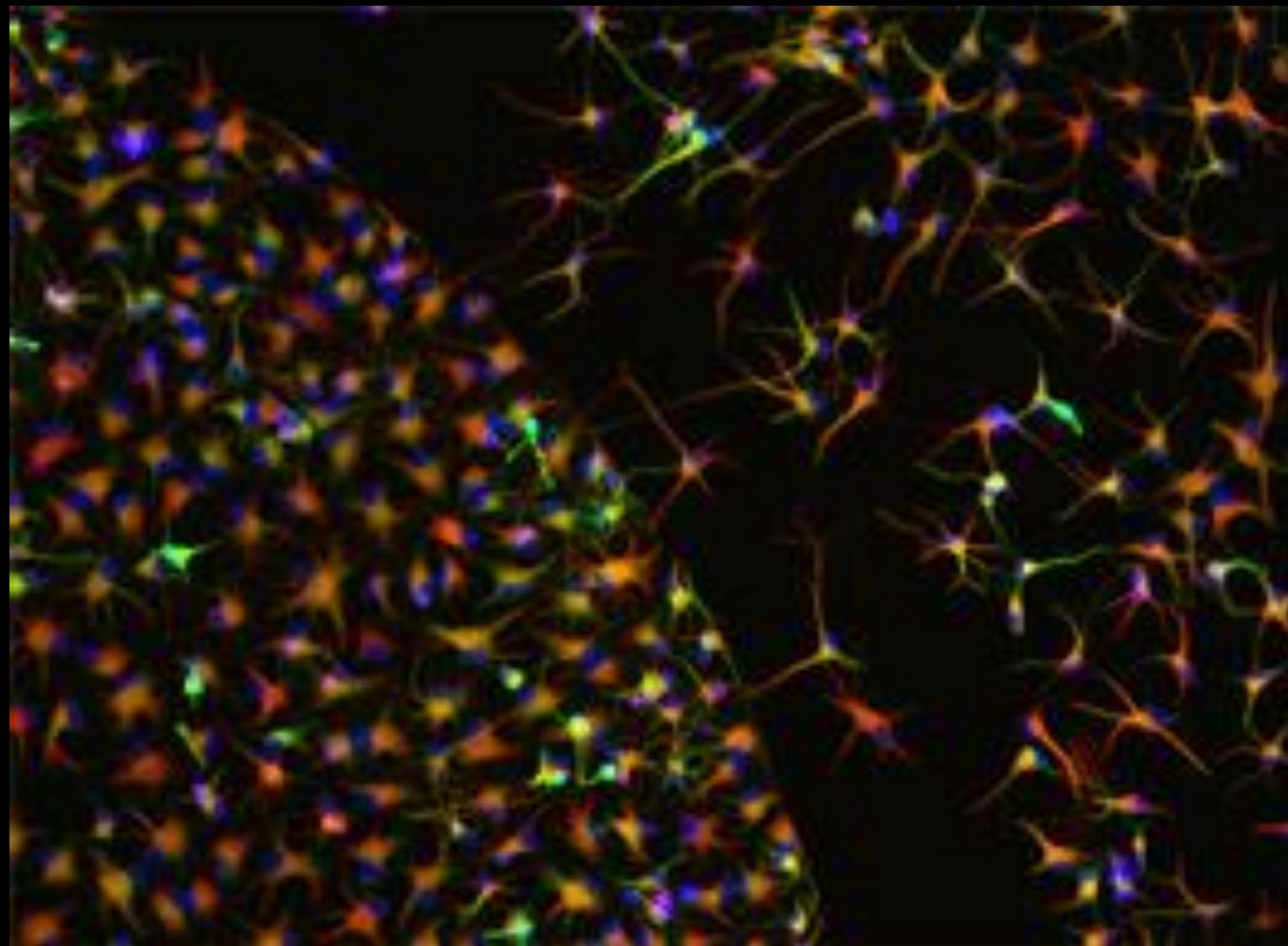
Ionorópicos	Metabotrópicos				
	Proteína G				Tirosina-cinase
	Ação da Proteína G sobre canais iônicos	Ação da Proteína G através de segundos mensageiros			Ação enzimática citoplasmática do receptor
		AMPC	DAG/IP ₃	Ác. Araquidônico	
ACh-N (Na ⁺ e K ⁺)	ACh-M (K ⁺)	NA-β (Ca ⁺⁺)	Glu-m	Histamina	Neurotrofinas
GABA _A (Cl ⁻)	GABA _B (K ⁺ ou Ca ⁺⁺)	NA-α ₂ (K ⁺)	5-HT (Ca ⁺⁺)		
Glu-nNMDA (Na ⁺ e K ⁺)		5-HT (K ⁺ e Ca ⁺⁺)	ATP/ADP		
Glu-NMDA (Na ⁺ , K ⁺ , e Ca ⁺⁺)		ATP/ADP	ACh-M (Ca ⁺⁺)		
Gly (Cl ⁻)		DA			
5-HT ₃ (Na ⁺ e K ⁺)					



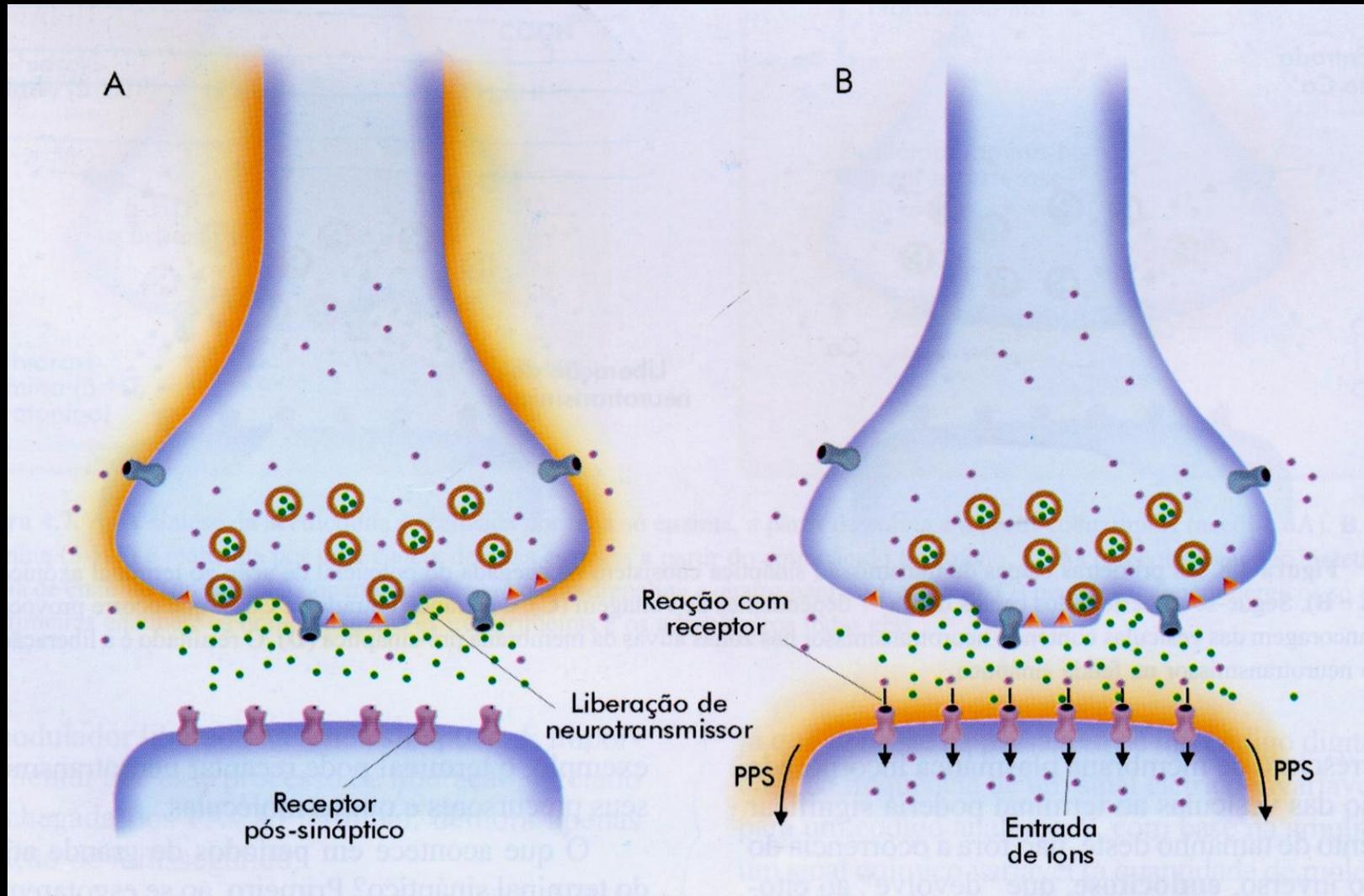
Receptor ionotrópico

Receptor metabotrópico

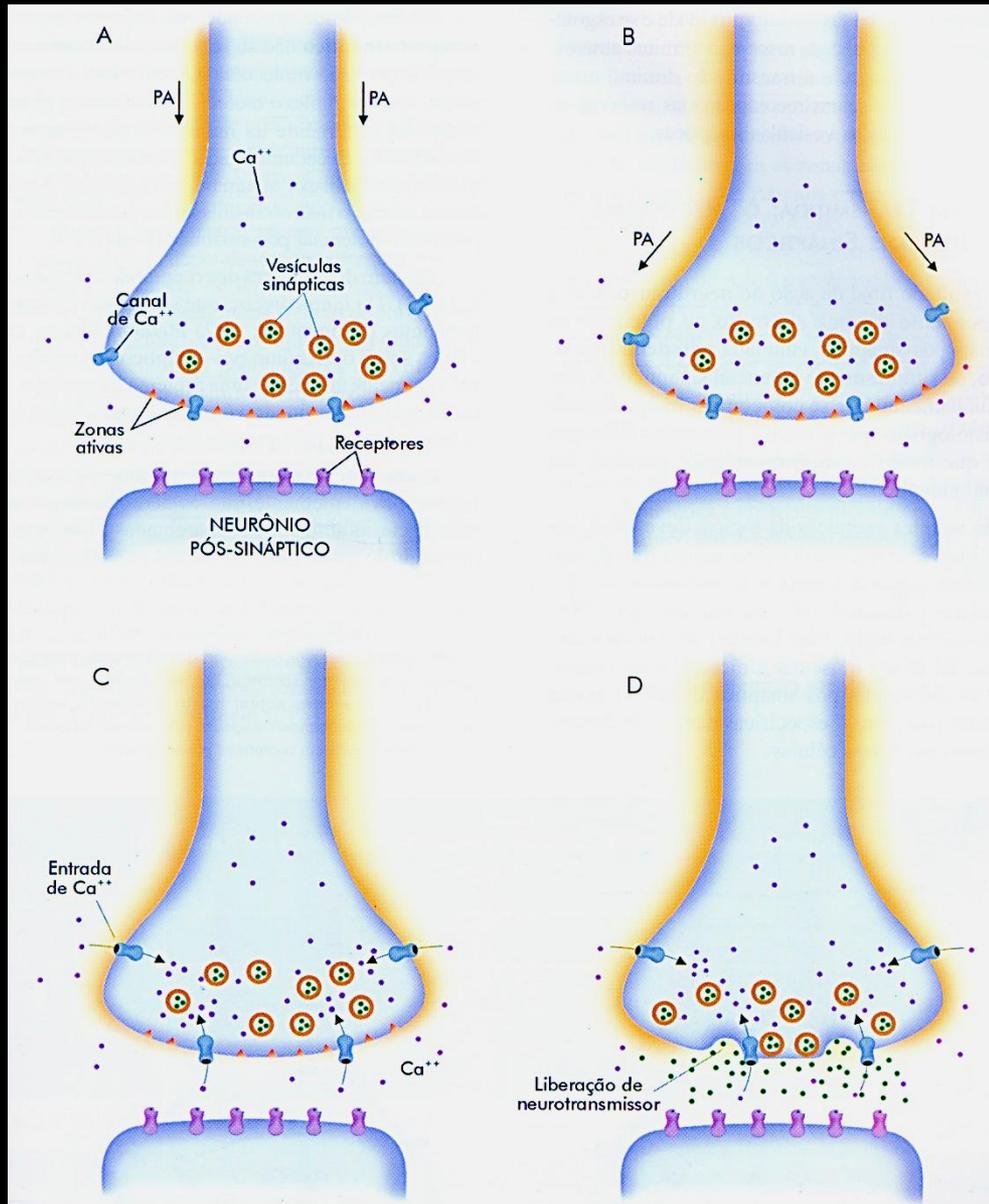




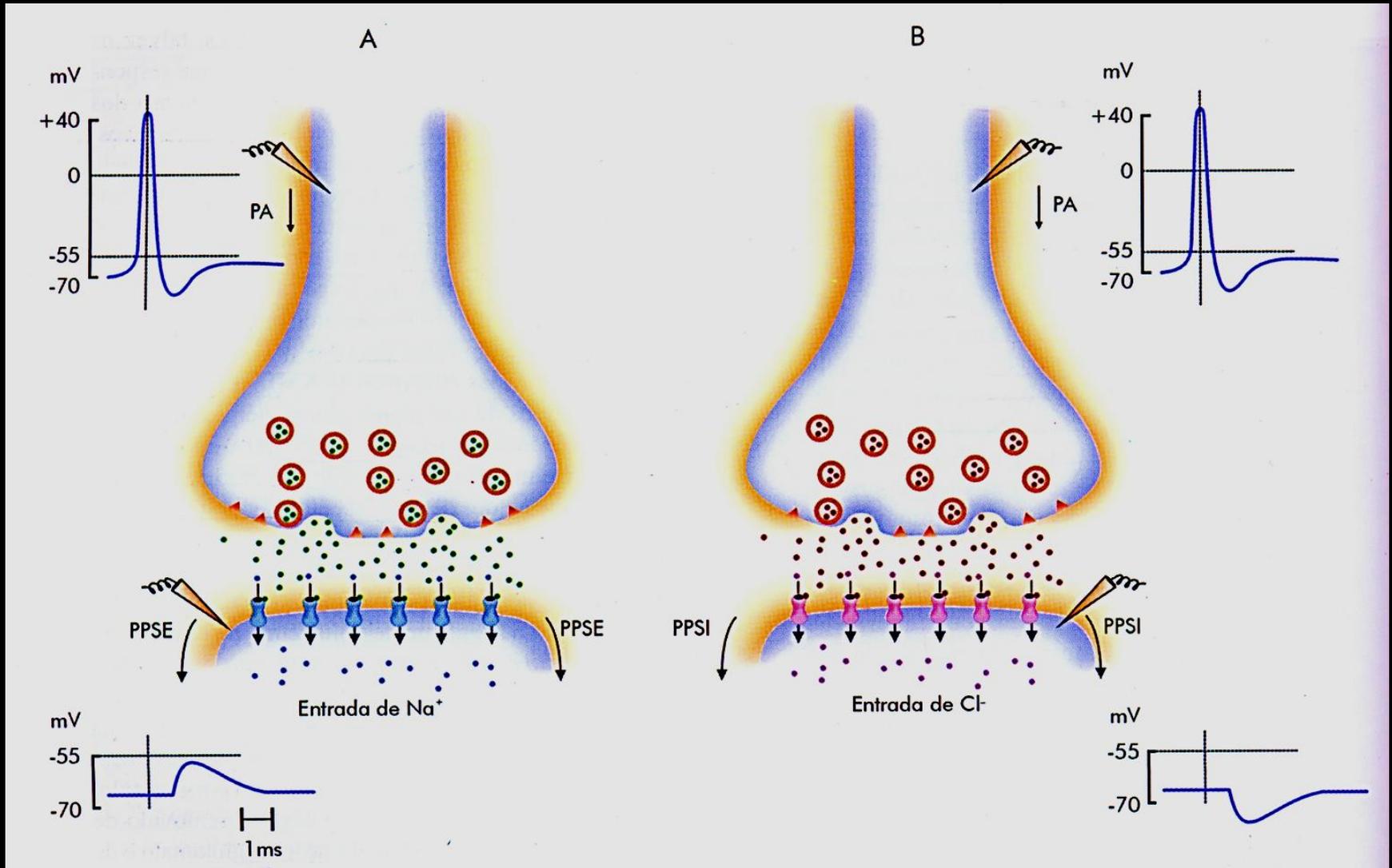
Os receptores e os potenciais pós-sinápticos



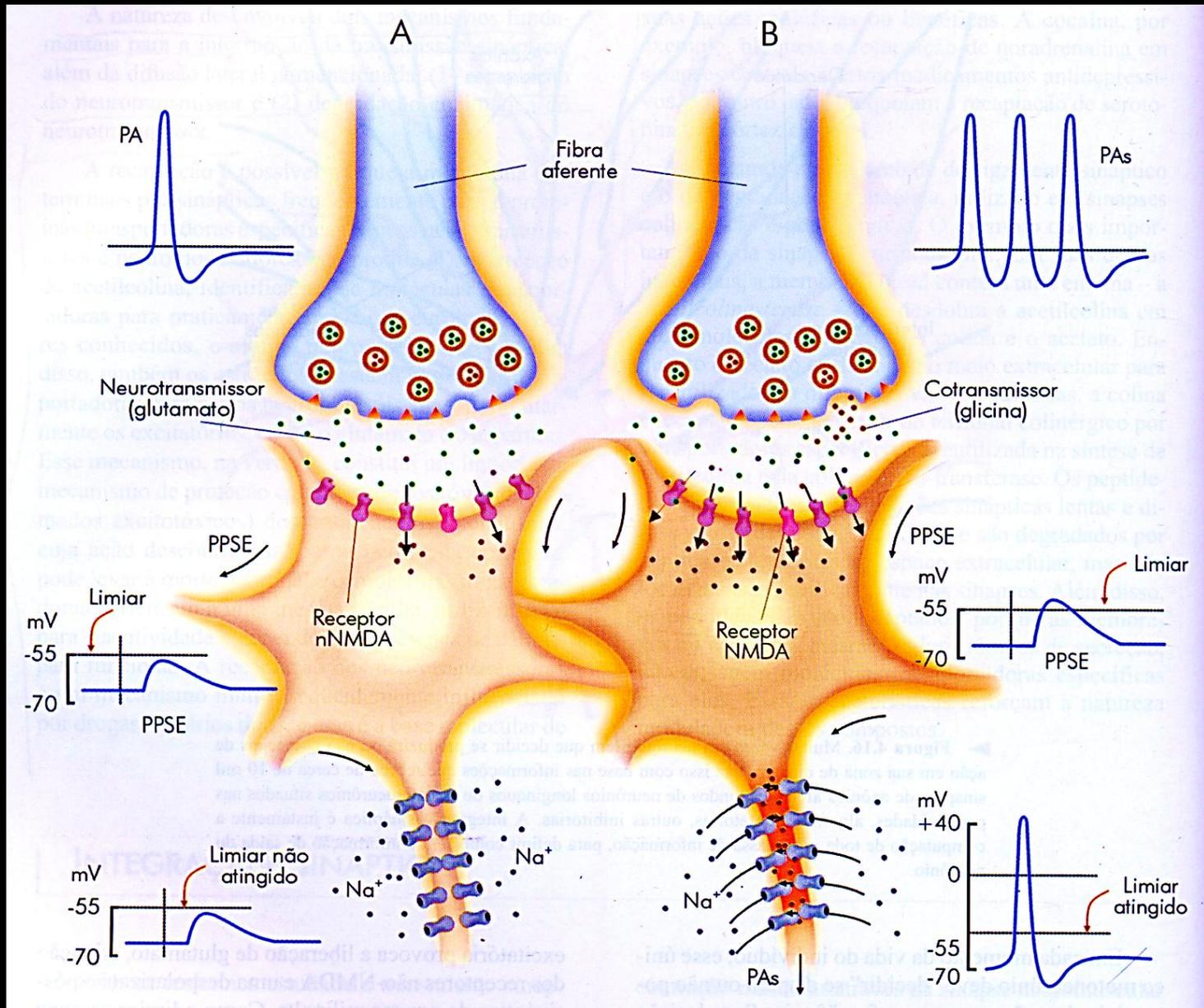
Os potenciais de ação e a liberação do neurotransmissor na sinapse



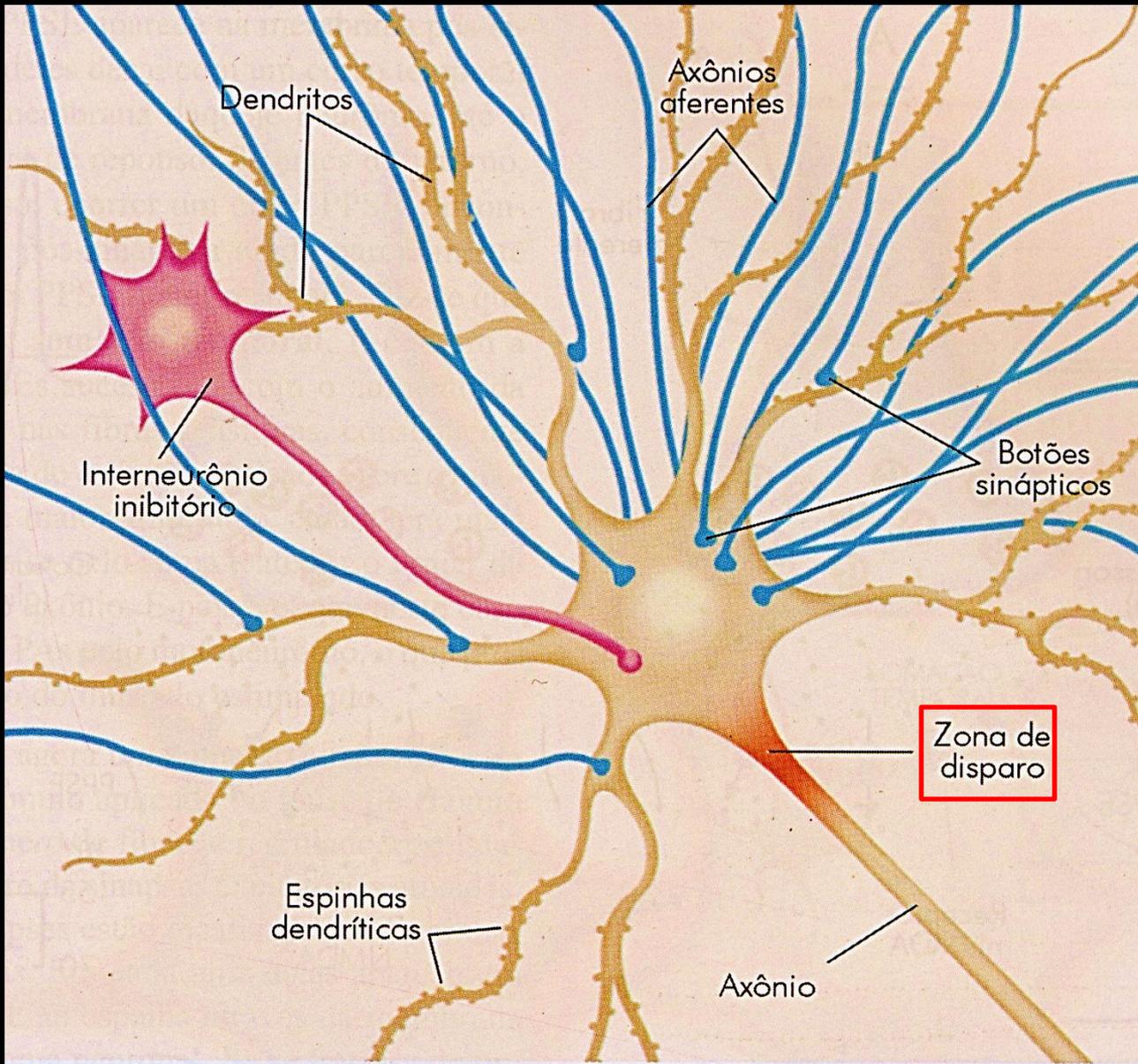
Potencial pós-sináptico excitatório (PPSE) e inibitório (PPSI)



Co-ativação



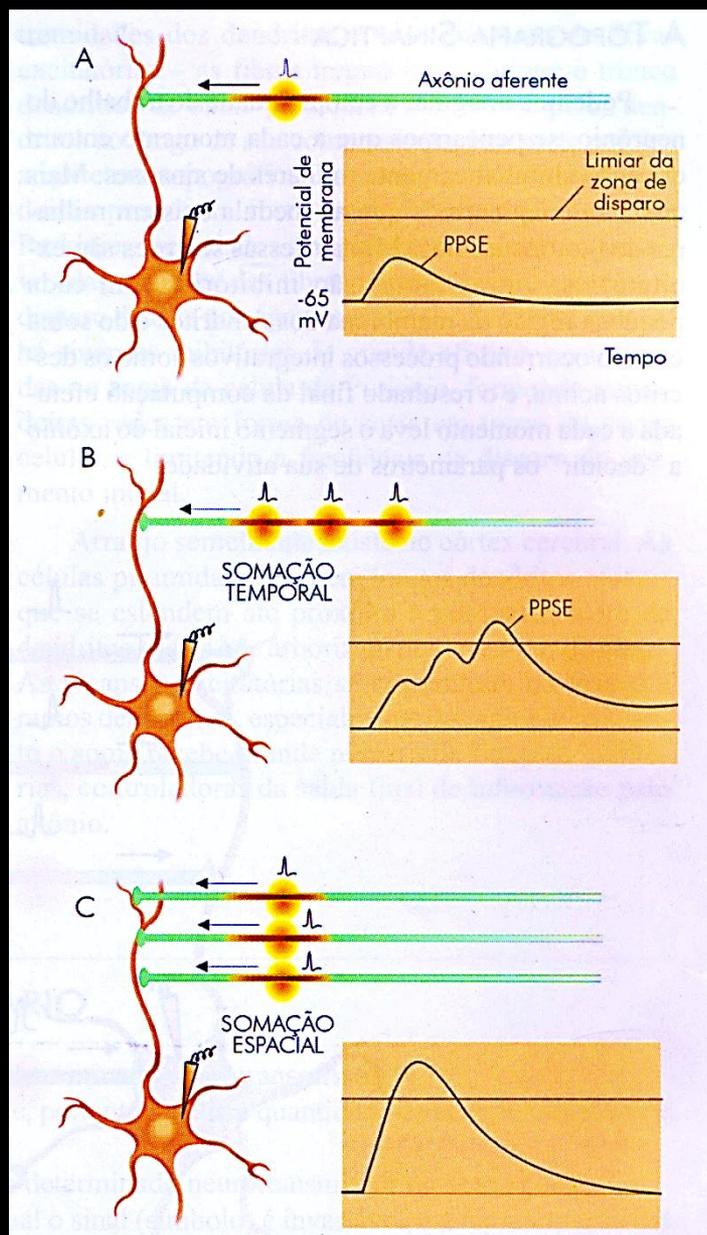
Co-transmissão e co-ativação



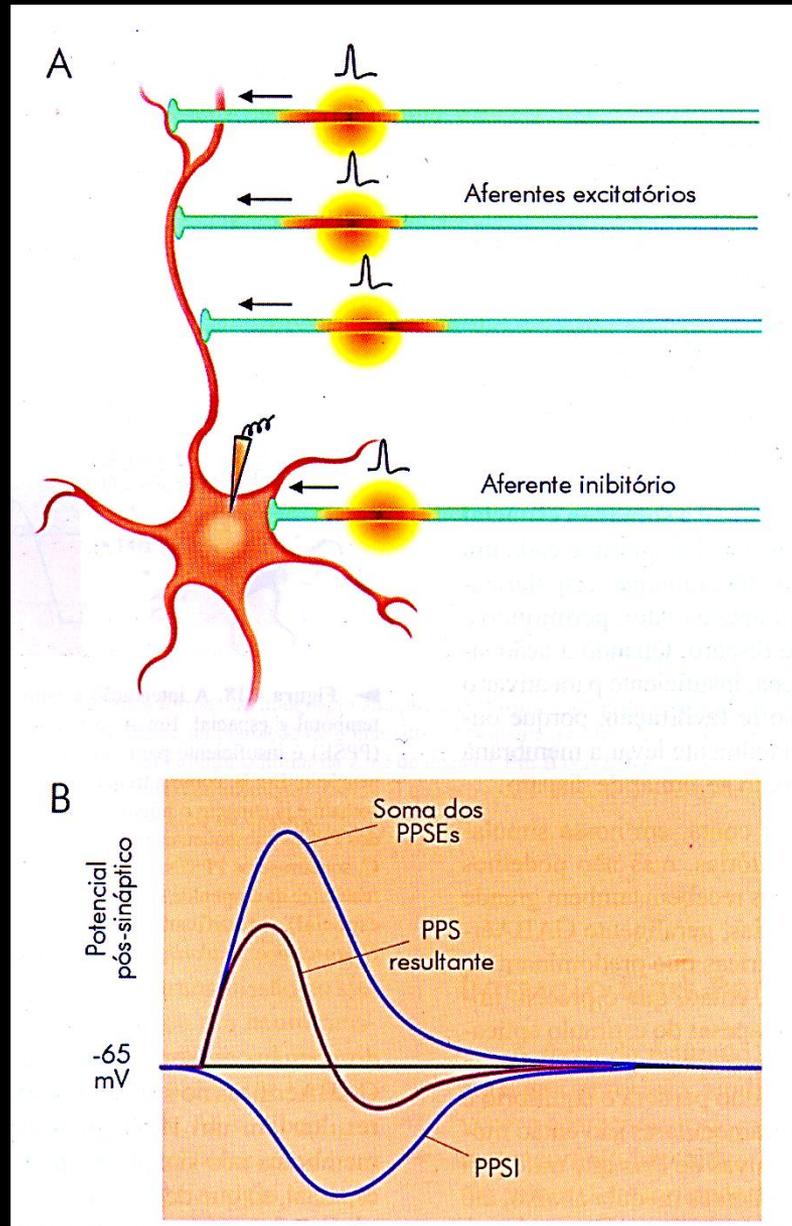
Região de limiar mais baixo da membrana neuronal

Alta concentração de canais de Na^+ de penderes de voltagem

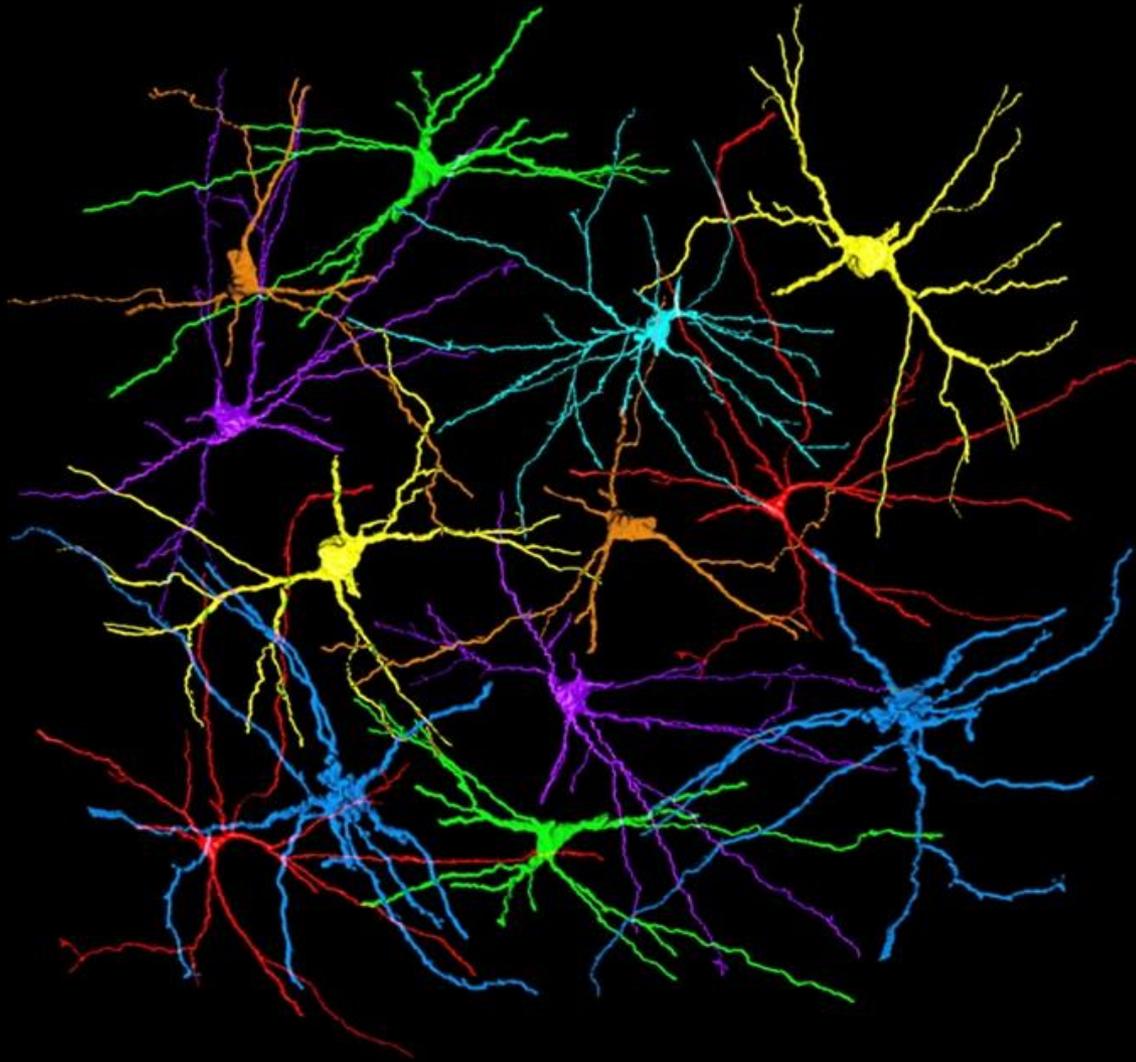
Interação entre Potenciais Sinápticos: somação temporal e espacial



Interação entre sinapses excitatórias e inibitórias



Circuitos neurais

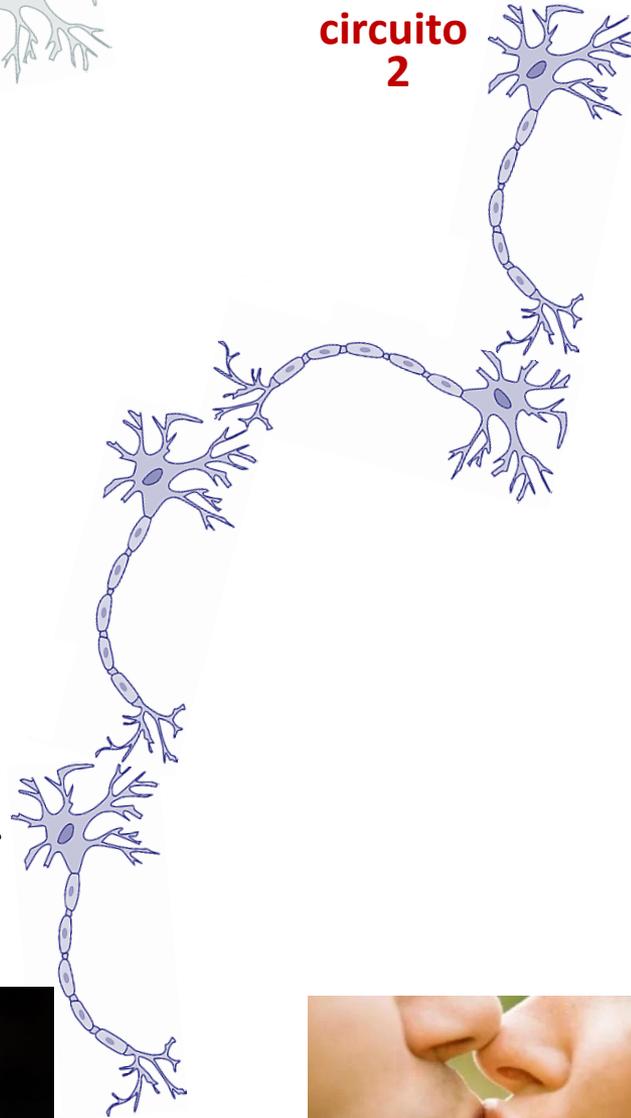


**circuito
1**

**circuito
2**

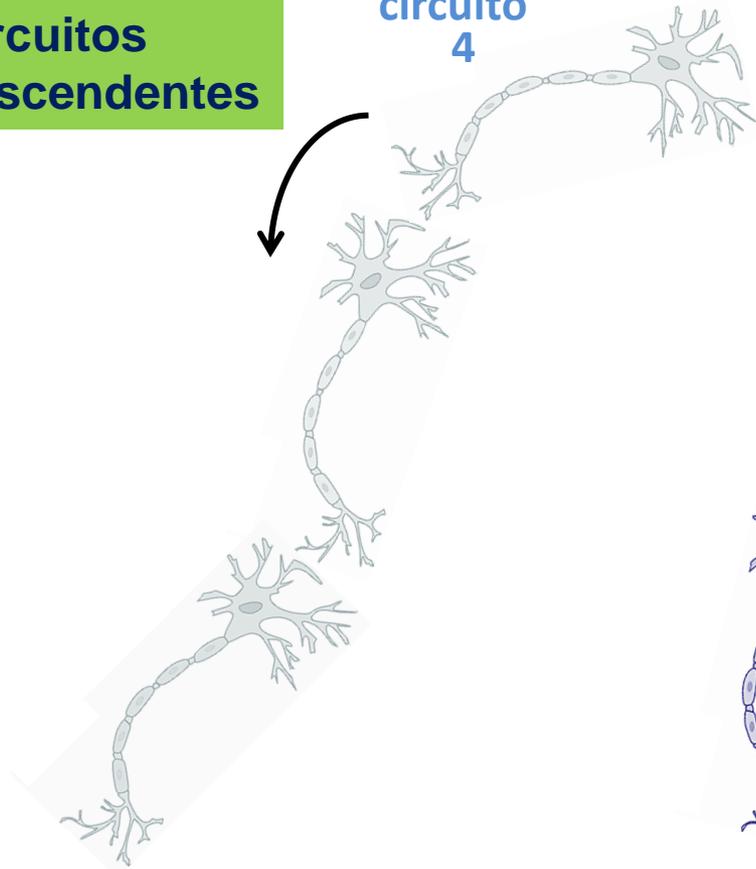
**circuito
3**

**Circuitos
ascendentes**

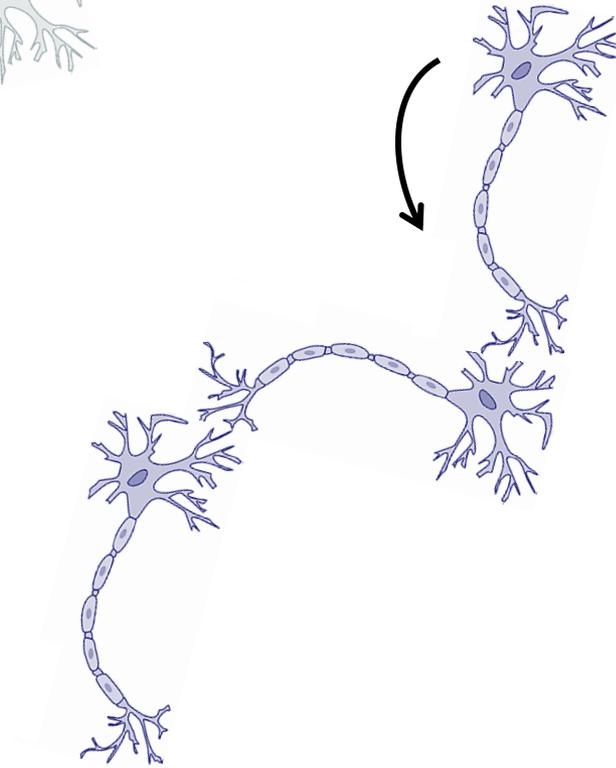


Circuitos descendentes

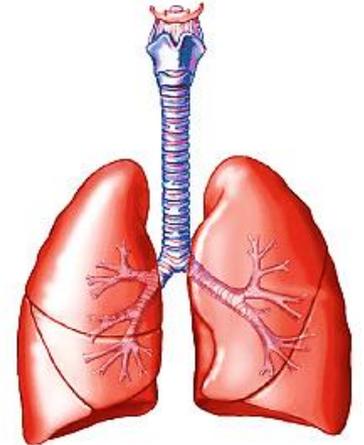
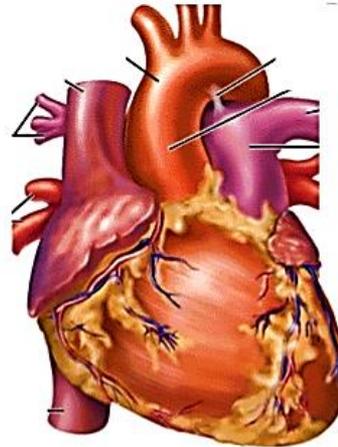
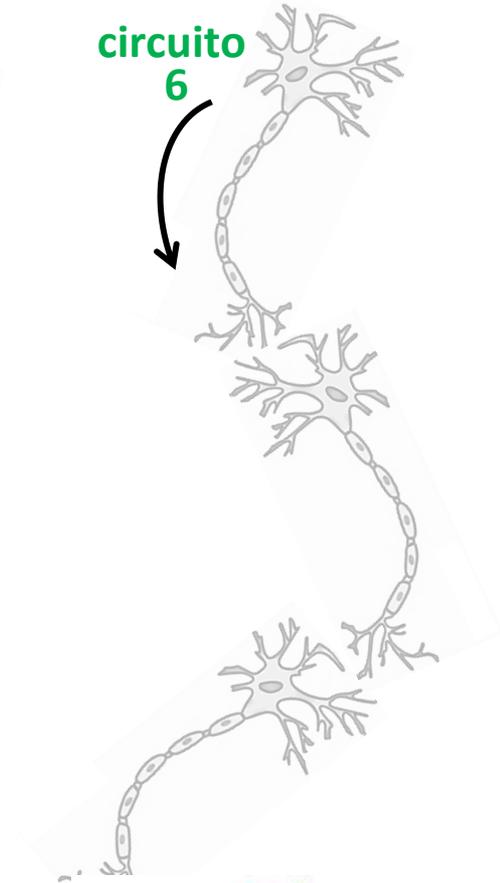
circuito 4



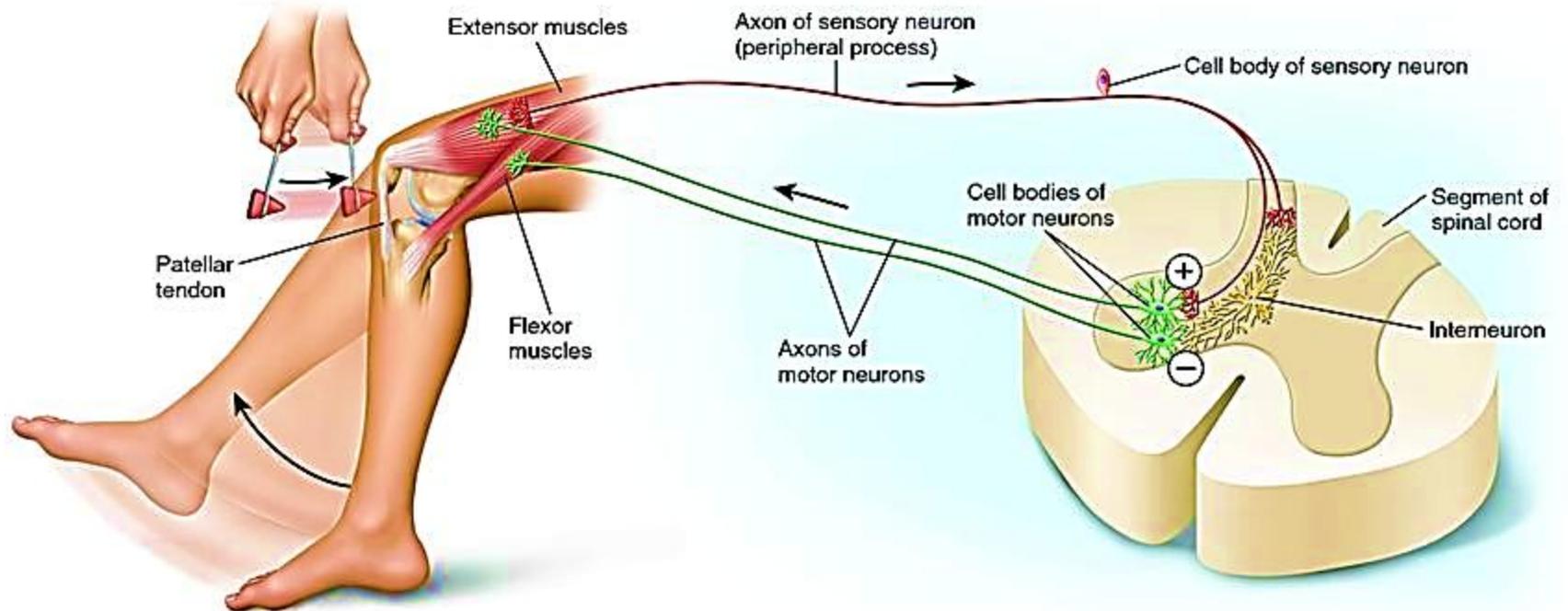
circuito 5

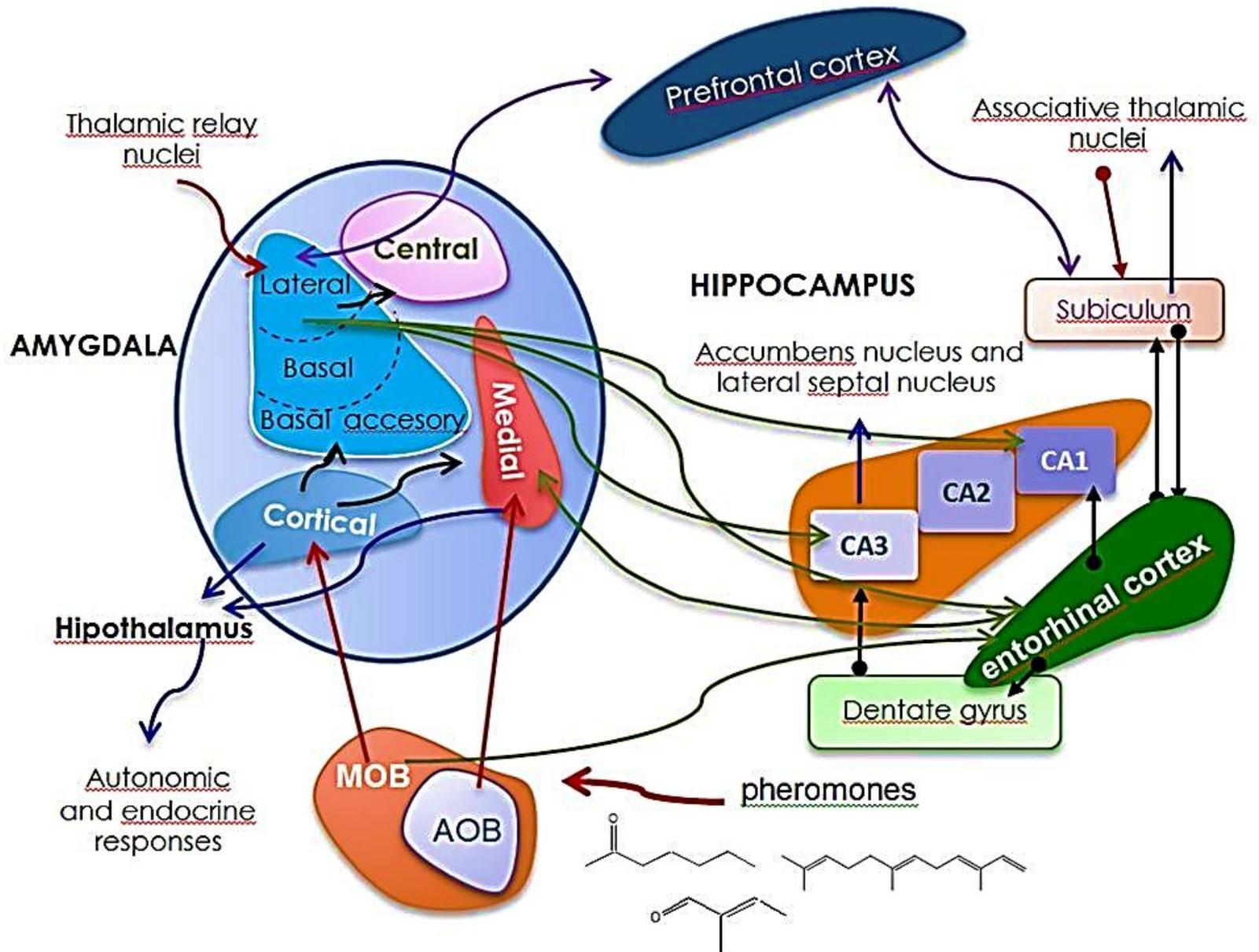


circuito 6

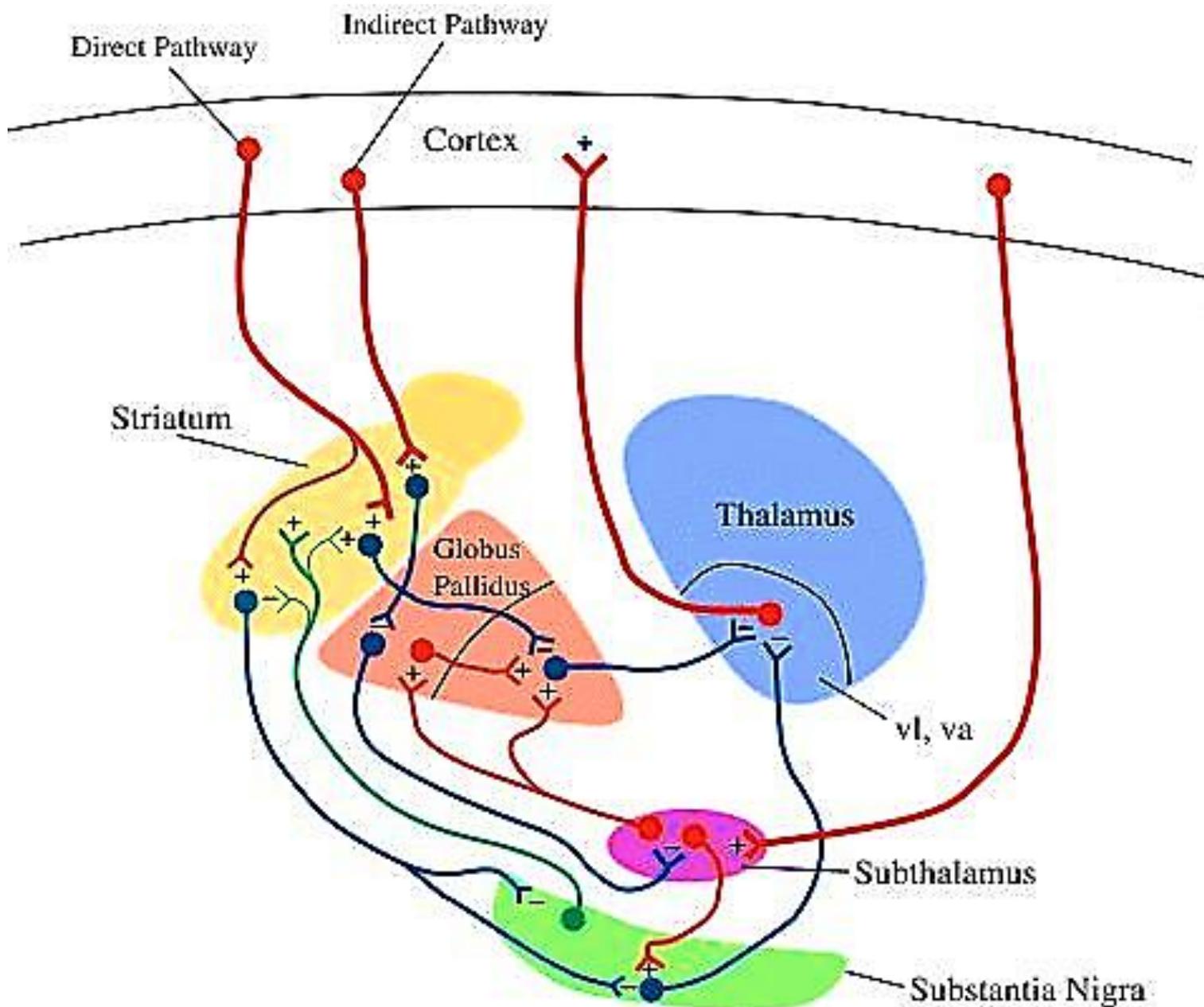


Circuitos neurais



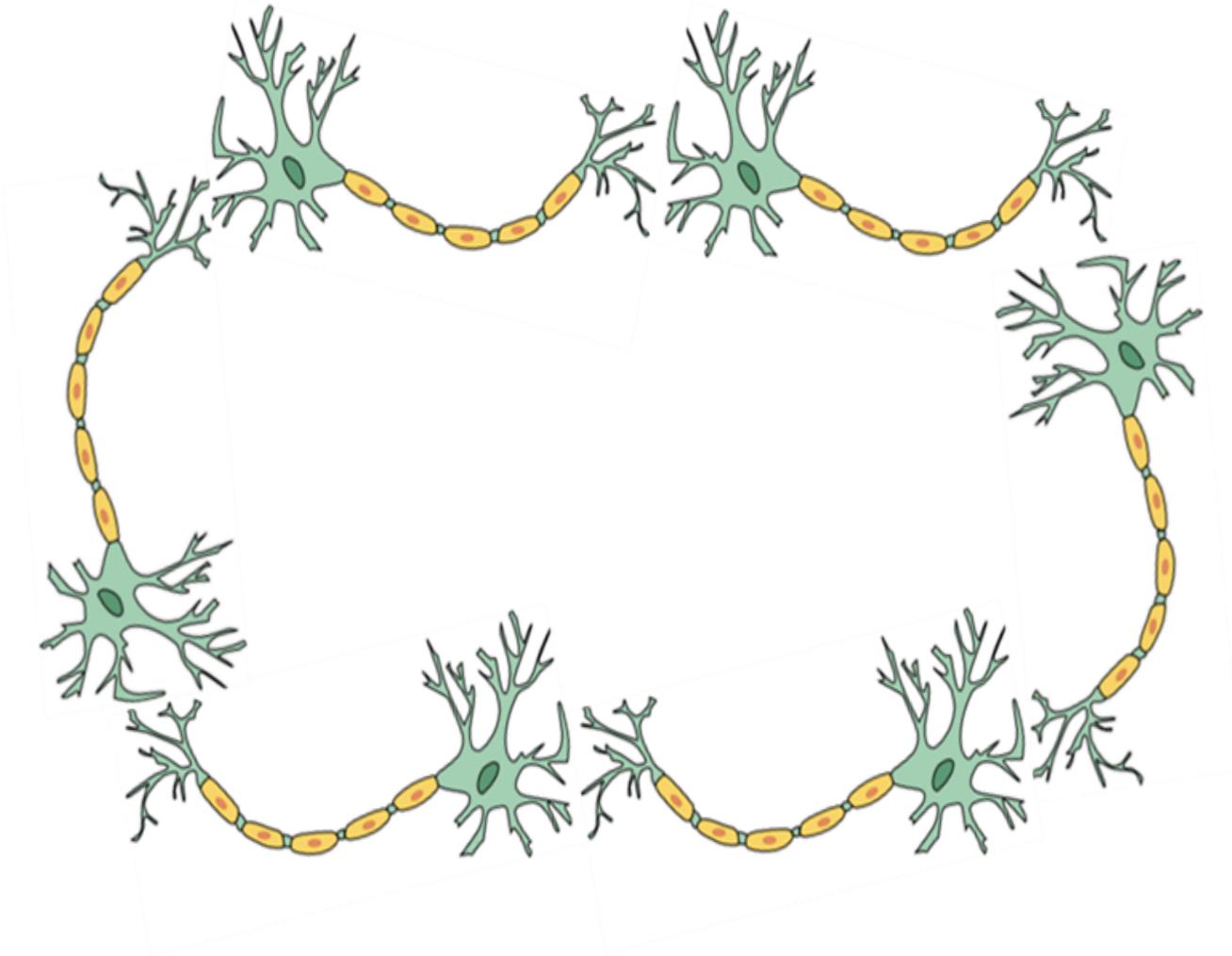


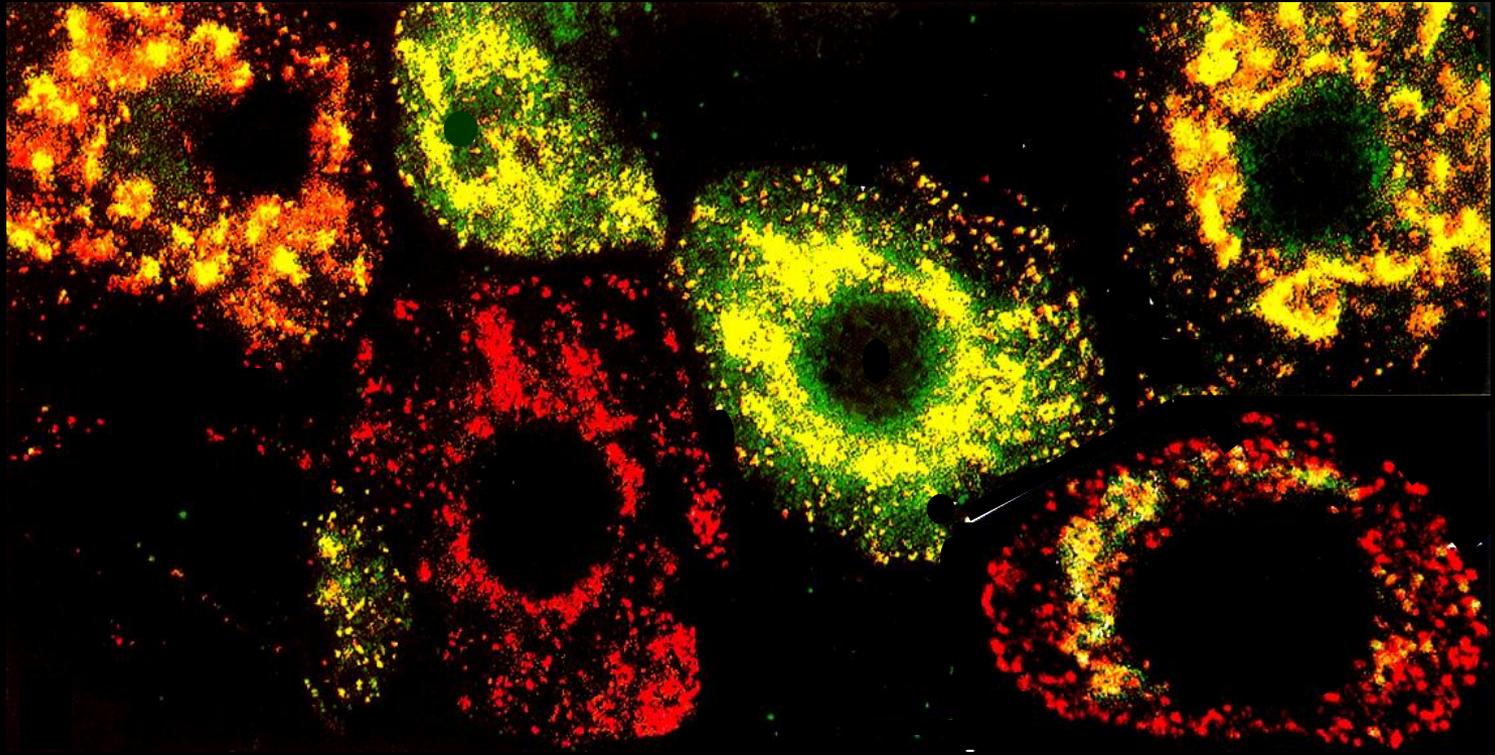




<https://www.youtube.com/watch?v=sf1N0Zf5IqA>

Exercício 1: abaixo está representado um circuito neural qualquer, quais estruturas ou mecanismos podem apresentar disfunção?





Excitabilidade

Dor crônica, Epilepsia

Condutibilidade

Neuropatia diabética, Esclerose múltipla,
Síndrome de Guillain–Barré

Sinapse

Doença de Parkinson, de Alzheimer, ELA, Depressão

