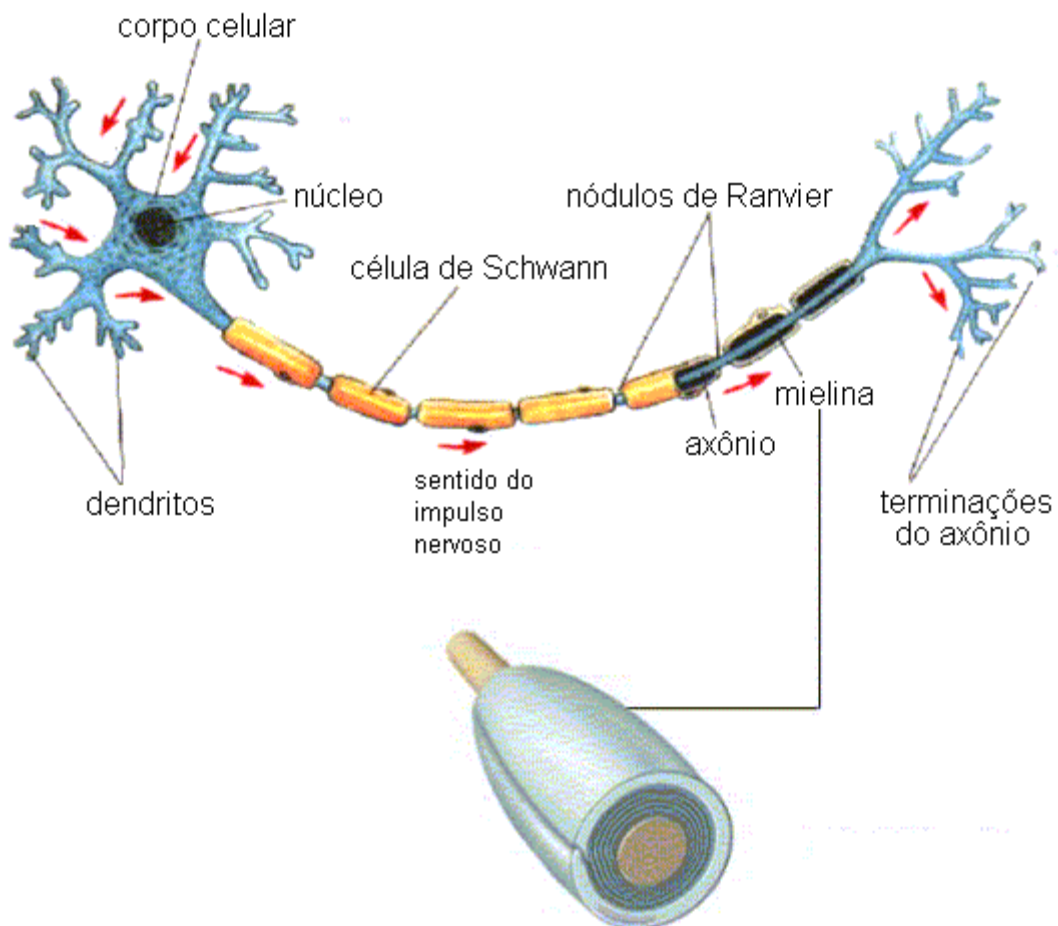
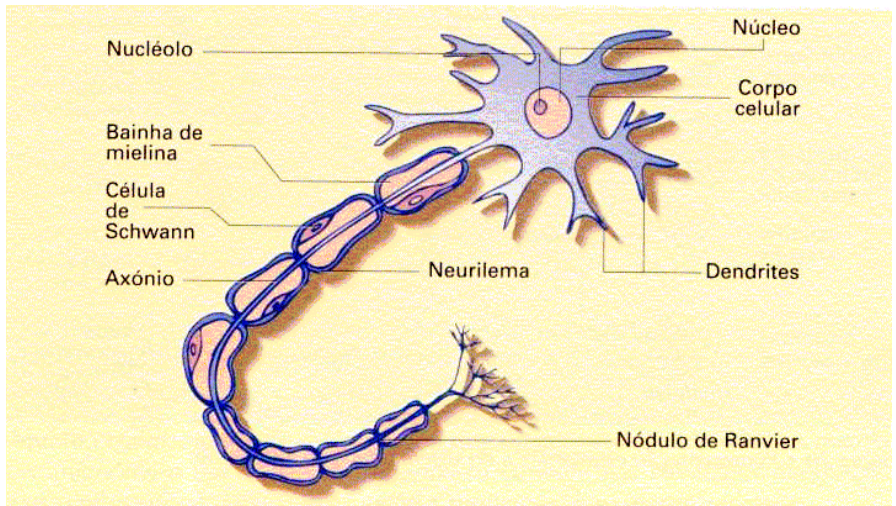
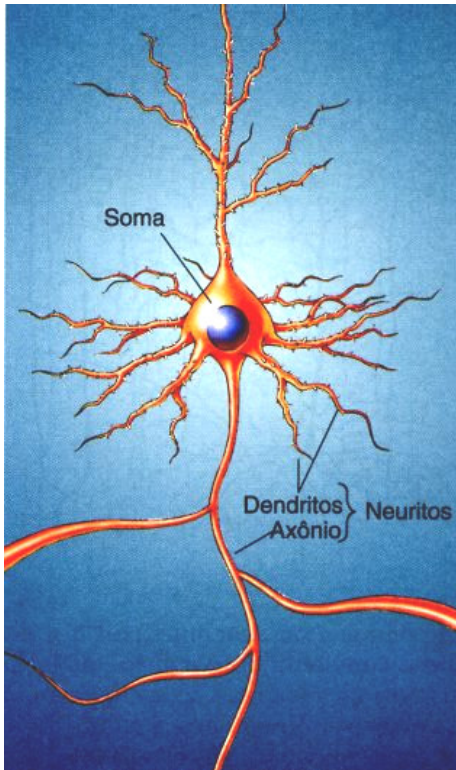
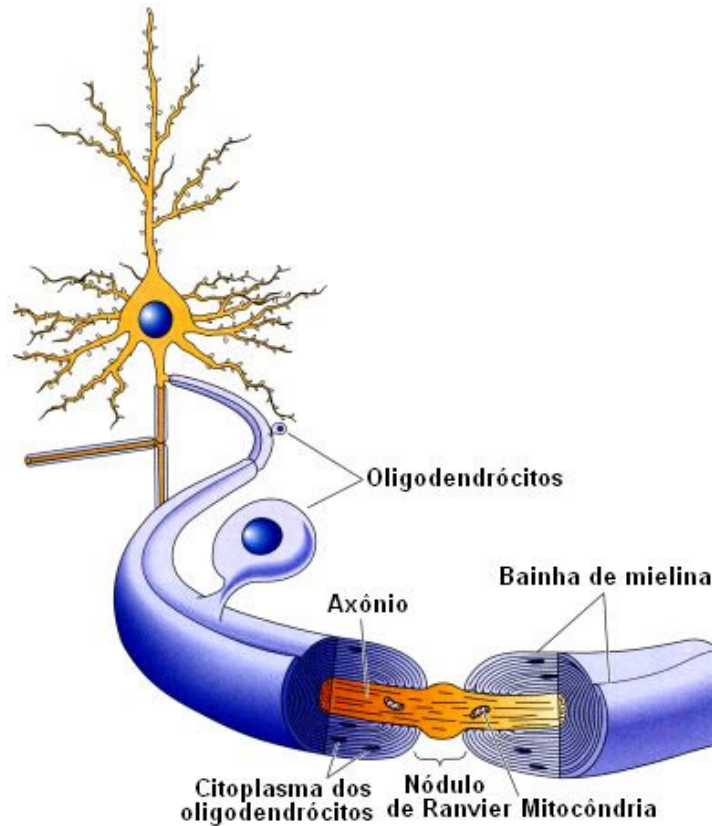


# SISTEMA NERVOSO

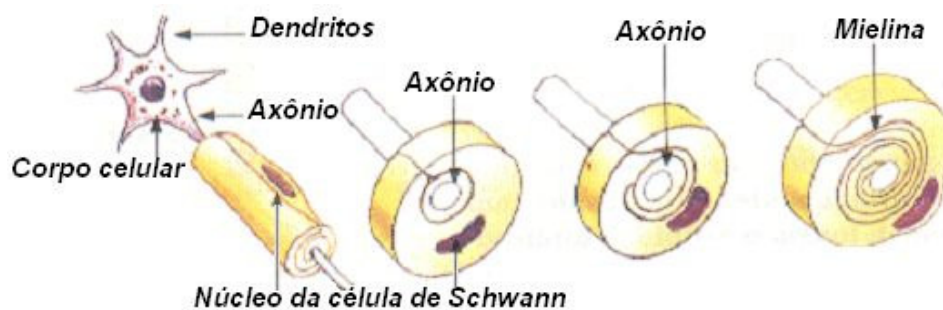
## Neurônios - estrutura



## Bainha de Mielina

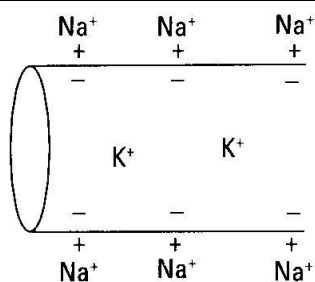
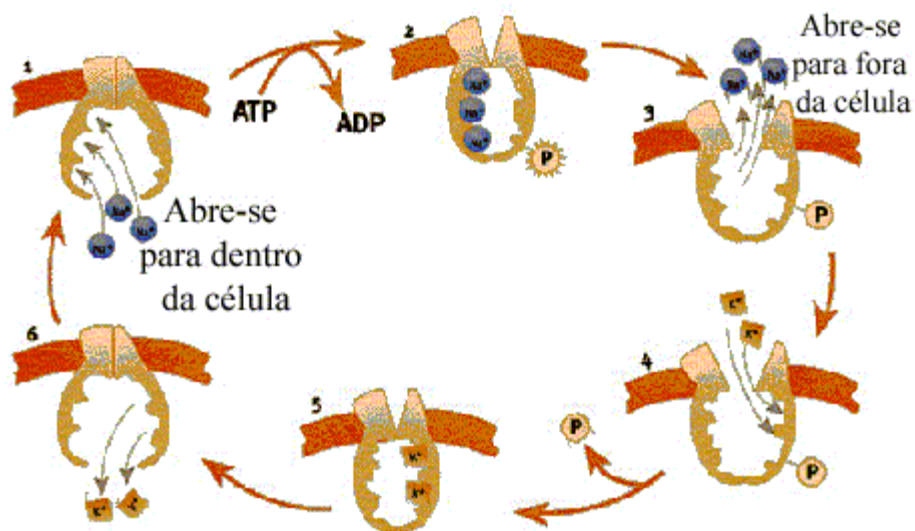
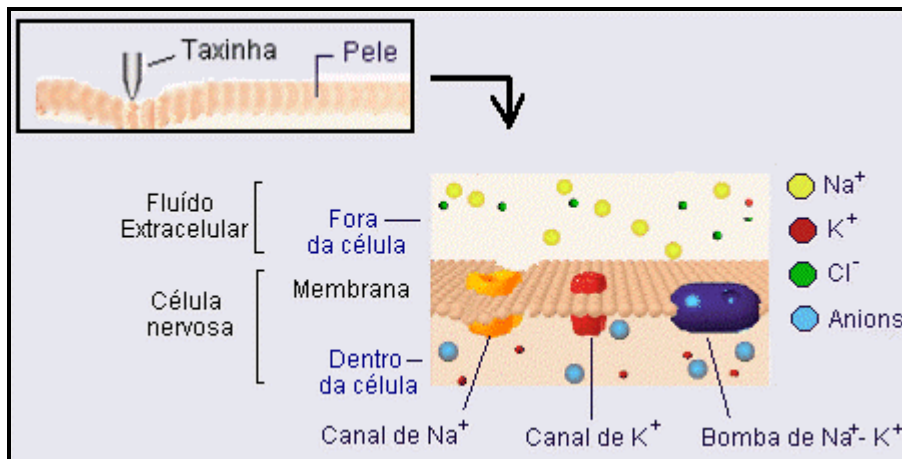


**Oligodendrócito:** encontrado apenas no SNC ➡ um único oligodendrócito contribui para a formação de mielina em vários neurônios.

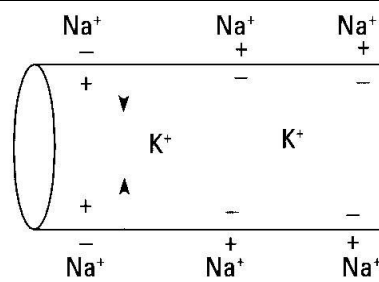


**Célula de Schwann:** encontrada apenas no SNP ➡ cada célula de Schwann mieliniza apenas um único axônio.

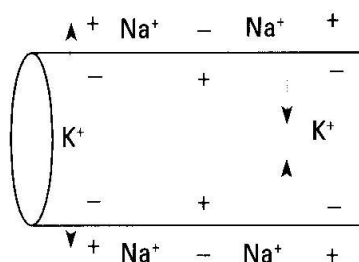
## Bomba de Sódio e Potássio



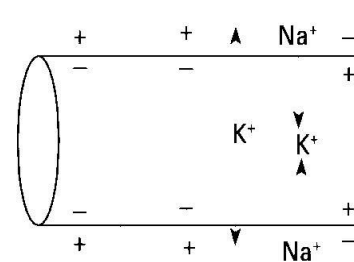
a) O neurônio está em repouso.  $\text{Na}^+$  mais concentrado fora e  $\text{K}^+$ , dentro.



b) O estímulo aumenta a entrada de sódio, invertendo a polaridade (despolarização).



c) O potássio sai e a polaridade é restabelecida (repolarização). O sódio da região adjacente ao estímulo entra.

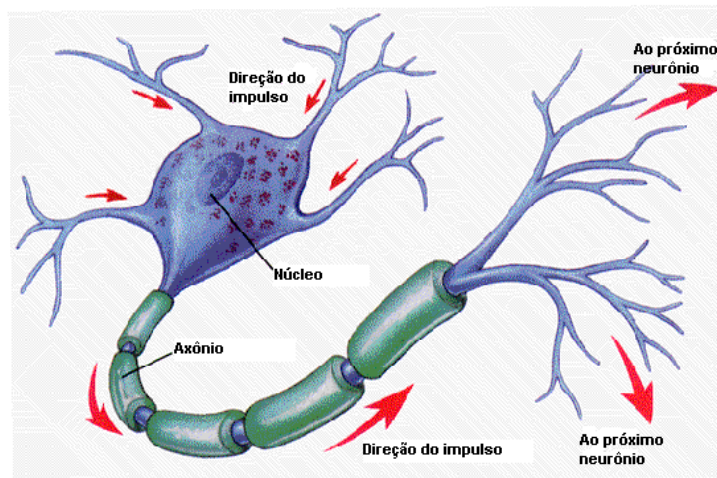


d) A troca de cargas se propaga ao longo do neurônio, dando origem ao impulso nervoso. Após vários impulsos, há um repouso restabelecendo a concentração original dos íons.

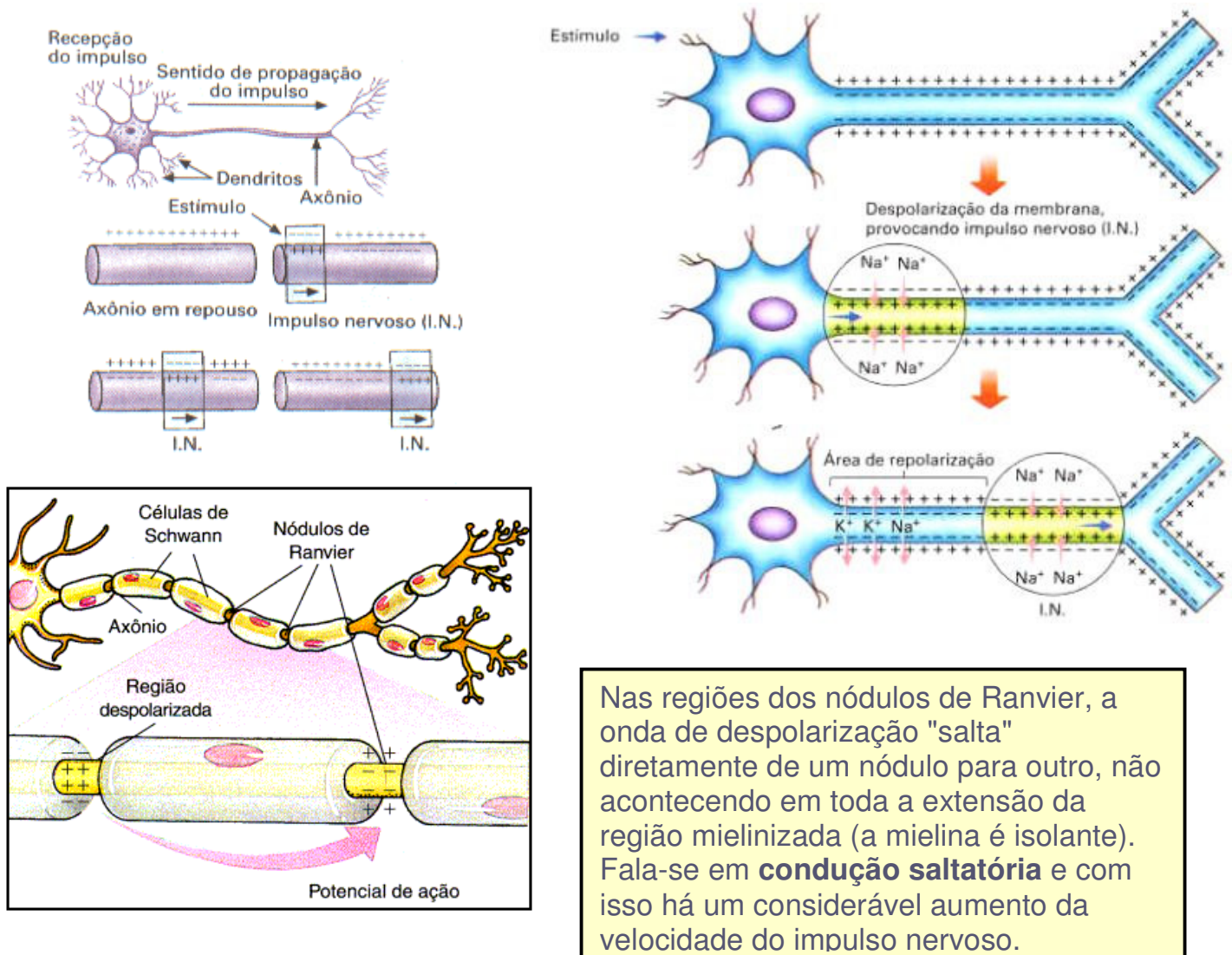


# Sentido do impulso nervoso

Diagrama de um neurônio



## Transmissão do impulso nervoso



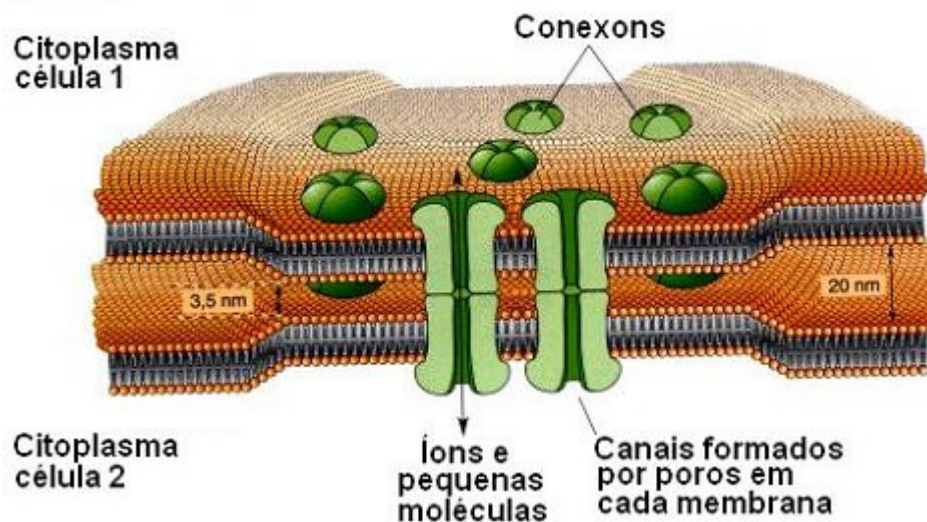
## SINAPSES

\* Apresenta dois lados:

- ➔ lado pré-sináptico: consiste de um terminal axonal.
- ➔ lado pós-sináptico: pode ser dendrito ou soma de outro neurônio ou ainda outra célula inervada pelo neurônio.



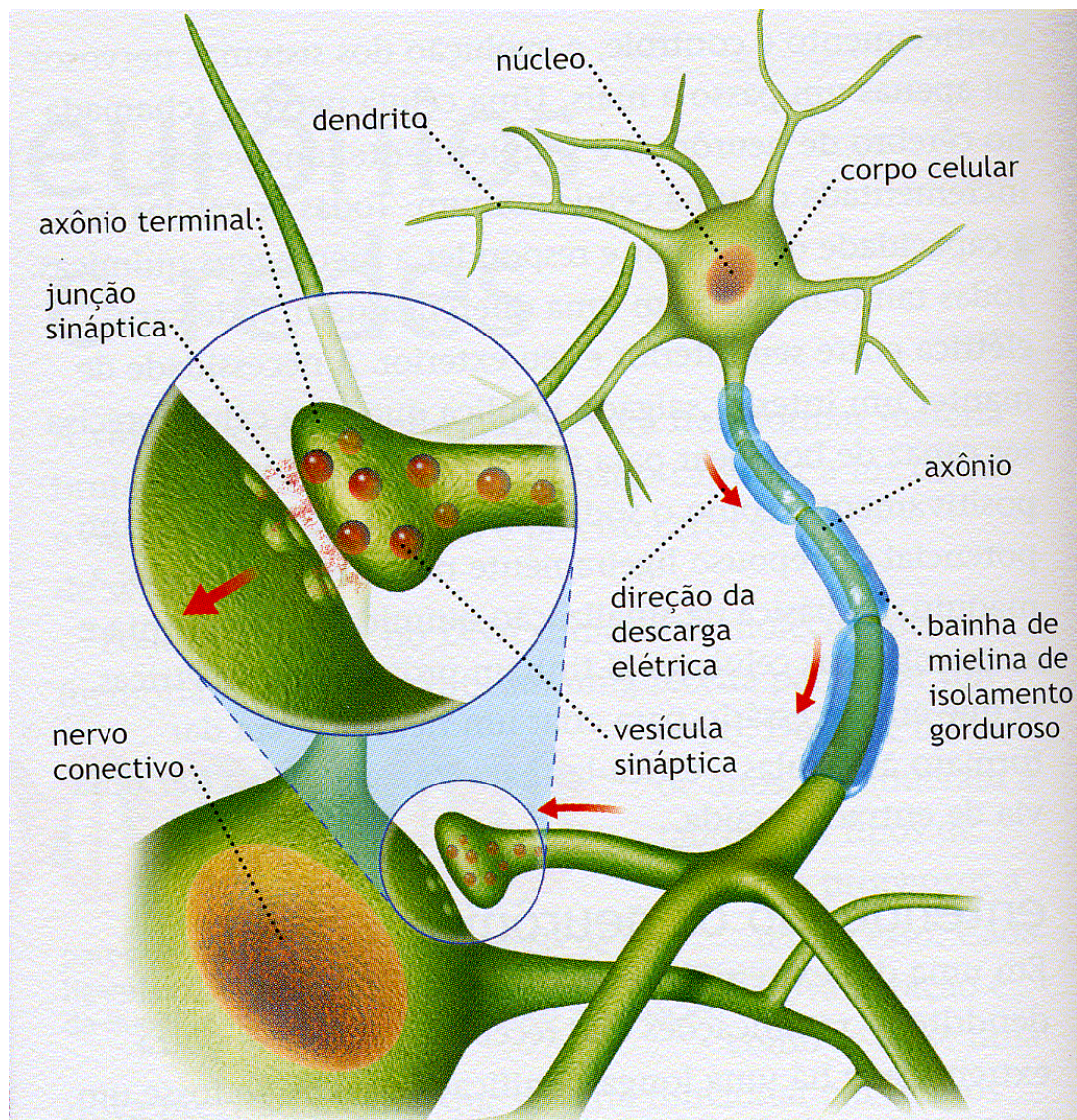
## SINAPSES ELÉTRICAS



- ☞ Mais simples e evolutivamente antigas ➔ permitem a transferência direta da corrente iônica de uma célula para outra.
- ☞ Ocorrem em sítios especializados denominados **junções gap** ou **junções comunicantes** ➔ membranas pré-sinápticas e pós-sinápticas separadas por apenas 3 nm ➔ atravessadas por proteínas especiais denominadas **conexinas** ➔ formam um canal denominado **conexon** ➔ permite que íons passem diretamente do citoplasma de uma célula para o de outra.
- ☞ Maioria permite que a corrente iônica passe adequadamente em ambos os sentidos ➔ **bidirecionais**.



## SINAPSES QUÍMICAS

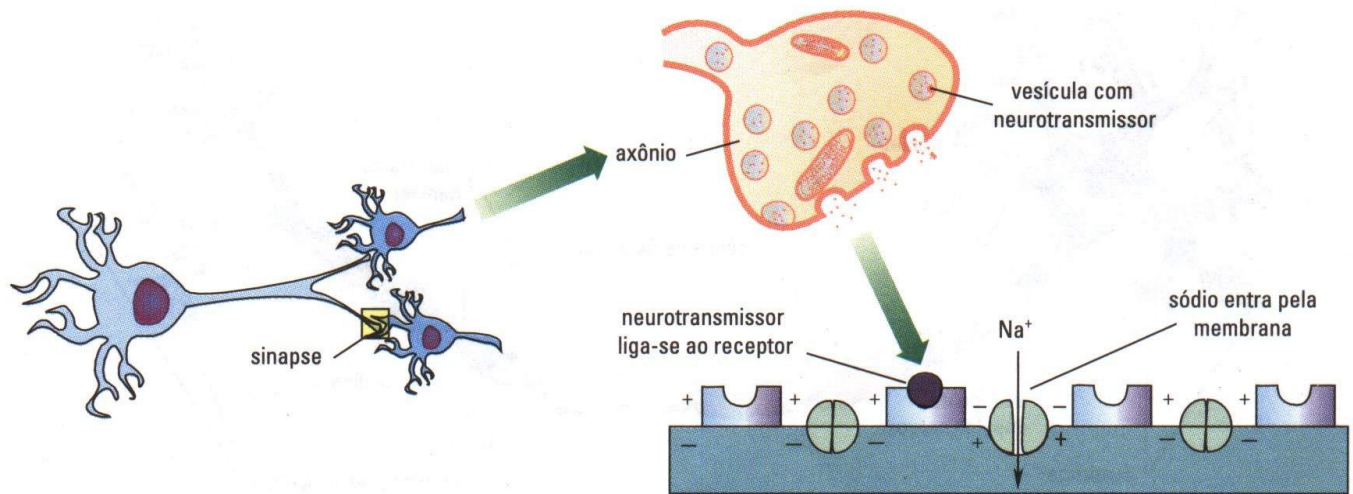


- ☞ Via de regra, a transmissão sináptica no sistema nervoso humano maduro é química.
- ☞ As membranas pré e pós-sinápticas são separadas por uma fenda com largura de 20 a 50 nm - a **fenda sináptica**.
- ☞ A passagem do impulso nervoso é feita por substâncias químicas: os **neuro-hormônios** ou **mediadores químicos** ou **neurotransmissores**, liberados na fenda sináptica.
- ☞ O terminal axonal típico contém dúzias de pequenas vesículas membranosas esféricas que armazenam neurotransmissores - as **vesículas sinápticas**.



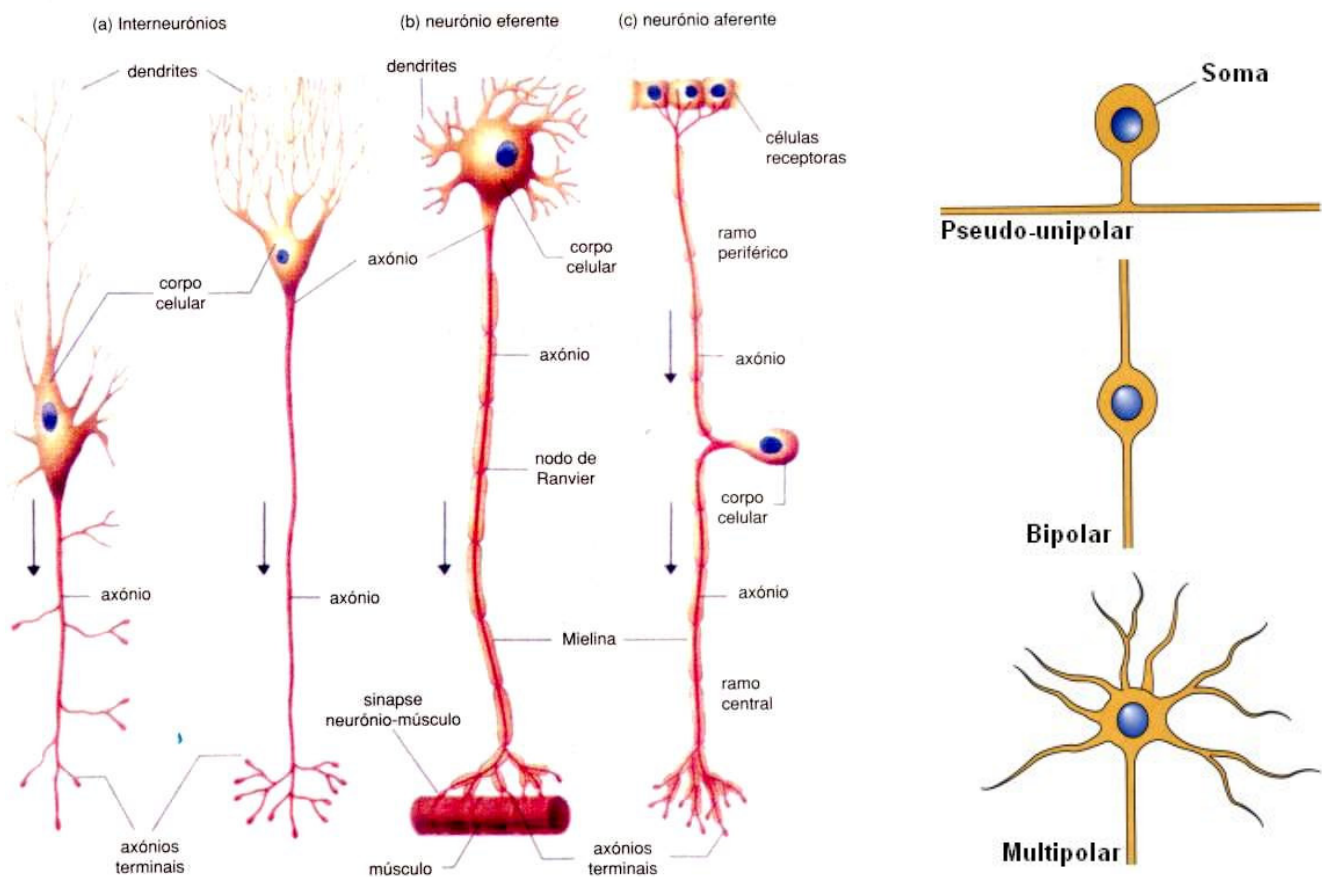
# FORMAÇÃO E PROPAGAÇÃO DO IMPULSO NERVOSO

Formação e propagação do impulso nervoso.



O impulso nervoso passa pela sinapse através de neurotransmissores, que promovem a entrada de sódio no neurônio, provocando a inversão de cargas elétricas e a condução de um impulso nervoso no neurônio estimulado.

## Neurônios – Classificação



\* De acordo com as conexões ou funções na condução dos impulsos

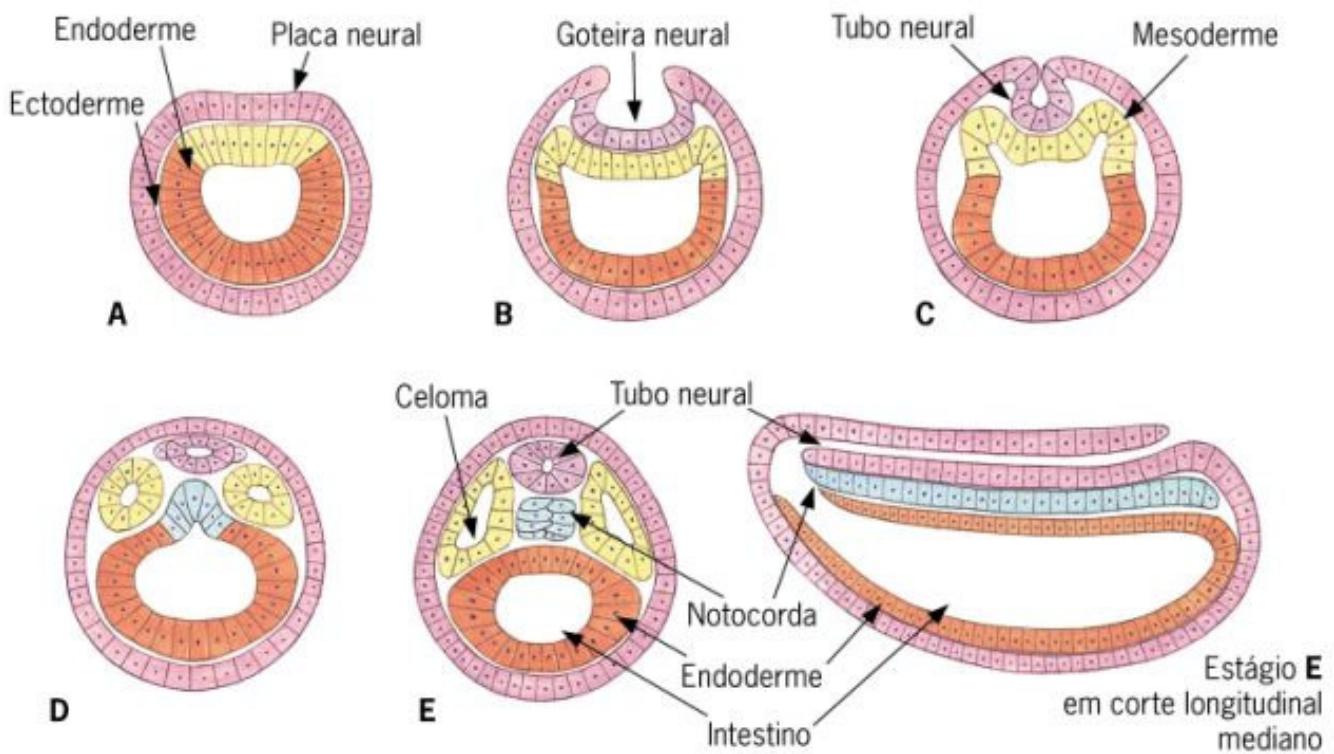
\* De acordo com o número de neuritos

## Células da GLIA



Cumprem a função de sustentar, proteger, isolar e nutrir os neurônios.

## FORMAÇÃO DO TUBO NEURAL



O sistema nervoso origina-se da ectoderme embrionária e se localiza na região dorsal. Durante o desenvolvimento embrionário, a ectoderme sofre uma invaginação, dando origem à **goteira neural**, que se fecha, formando o **tubo neural**. Este possui uma cavidade interna cheia de **líquido cefalorraquidiano (LCR ou líquido)** – o **canal neural**.



# EMBRIOGÊNESE DO SISTEMA NERVOSO

① Em sua região anterior, o tubo neural sofre dilatação, dando origem ao **encéfalo primitivo**.

② A partir do encéfalo primitivo são formadas três outras vesículas: **prosencéfalo** (encéfalo anterior); **mesencéfalo** (encéfalo médio) e **rombencéfalo** (encéfalo posterior).

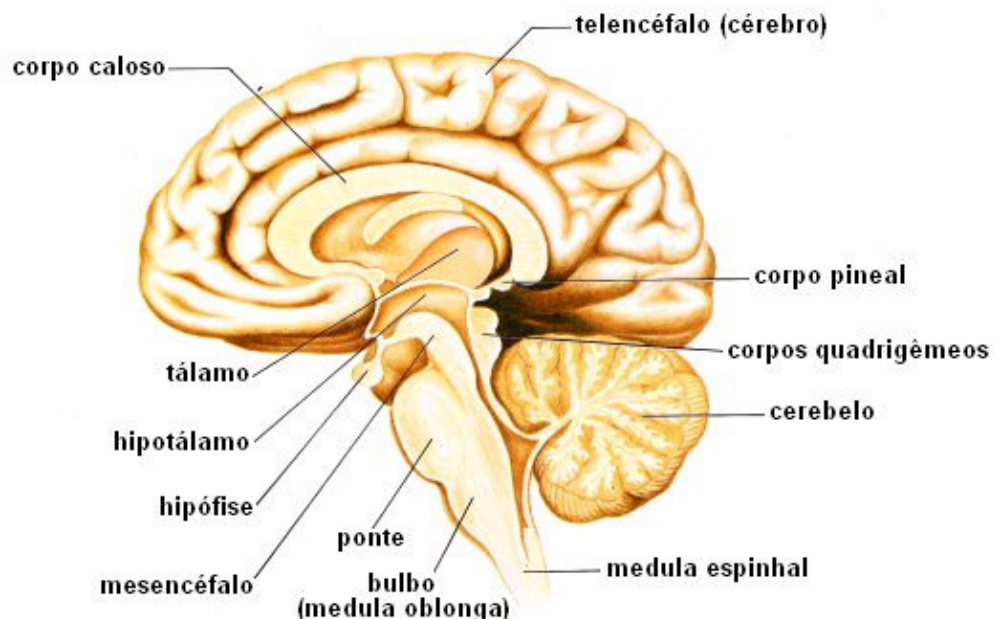
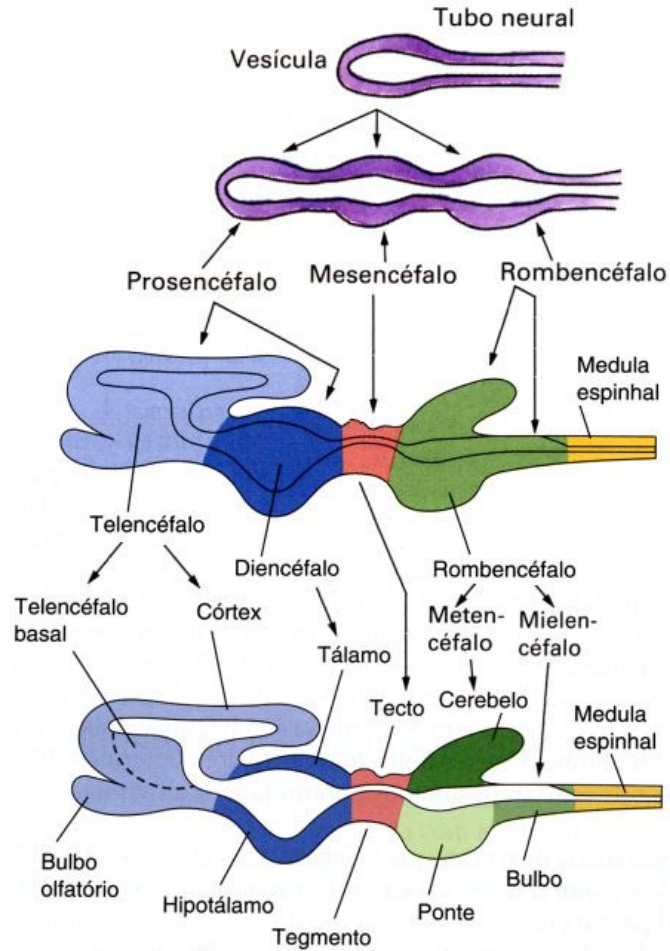
③ O prosencéfalo e o rombencéfalo sofrem estrangulamento, dando origem, cada um deles, a duas outras vesículas. O mesencéfalo não se divide.

④ O prosencéfalo divide-se em telencéfalo (cérebro) e diencefalo (tálamo e hipotálamo).

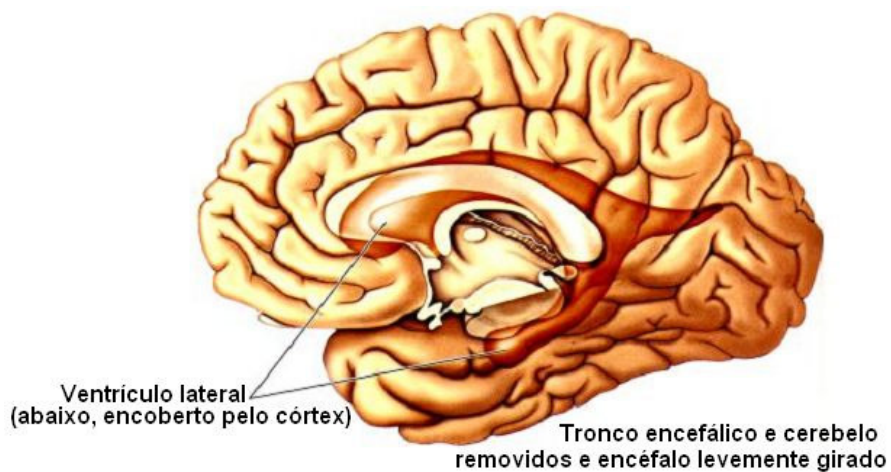
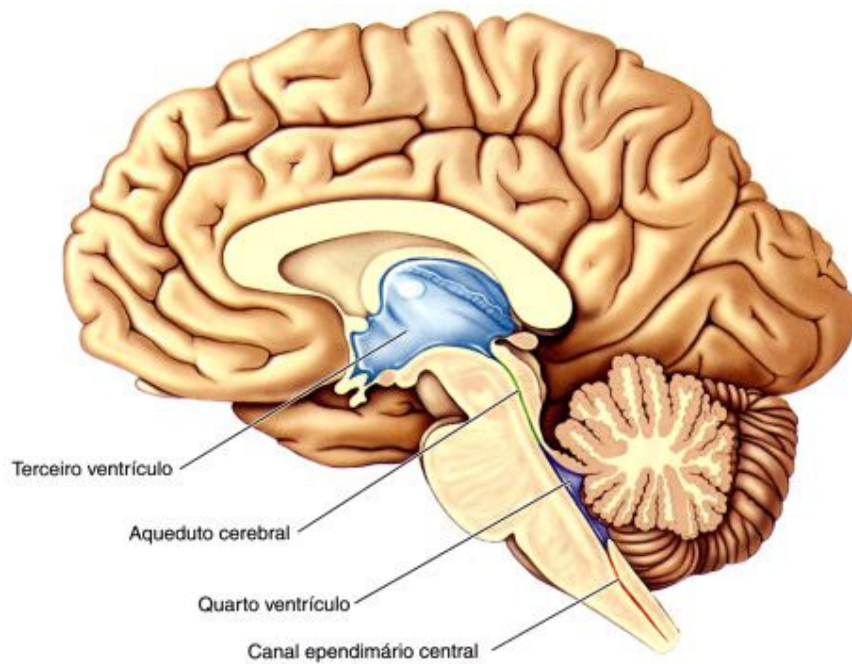
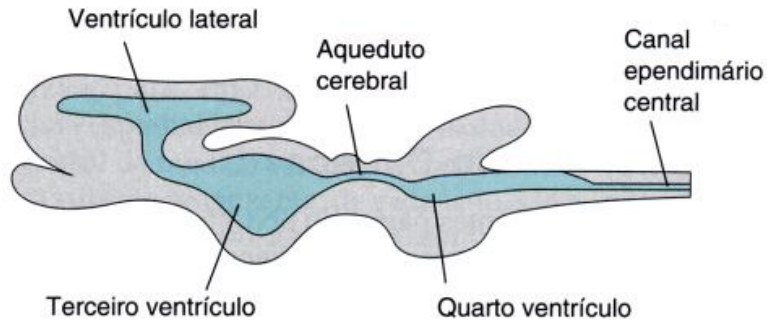
⑤ O romboencéfalo divide-se em metencéfalo (ponte e cerebelo) e mielencéfalo (bulbo).

⑥ Em sua região posterior, o tubo neural dá origem à **medula espinhal**.

⑦ As divisões do S.N.C se definem já na sexta semana de vida fetal.



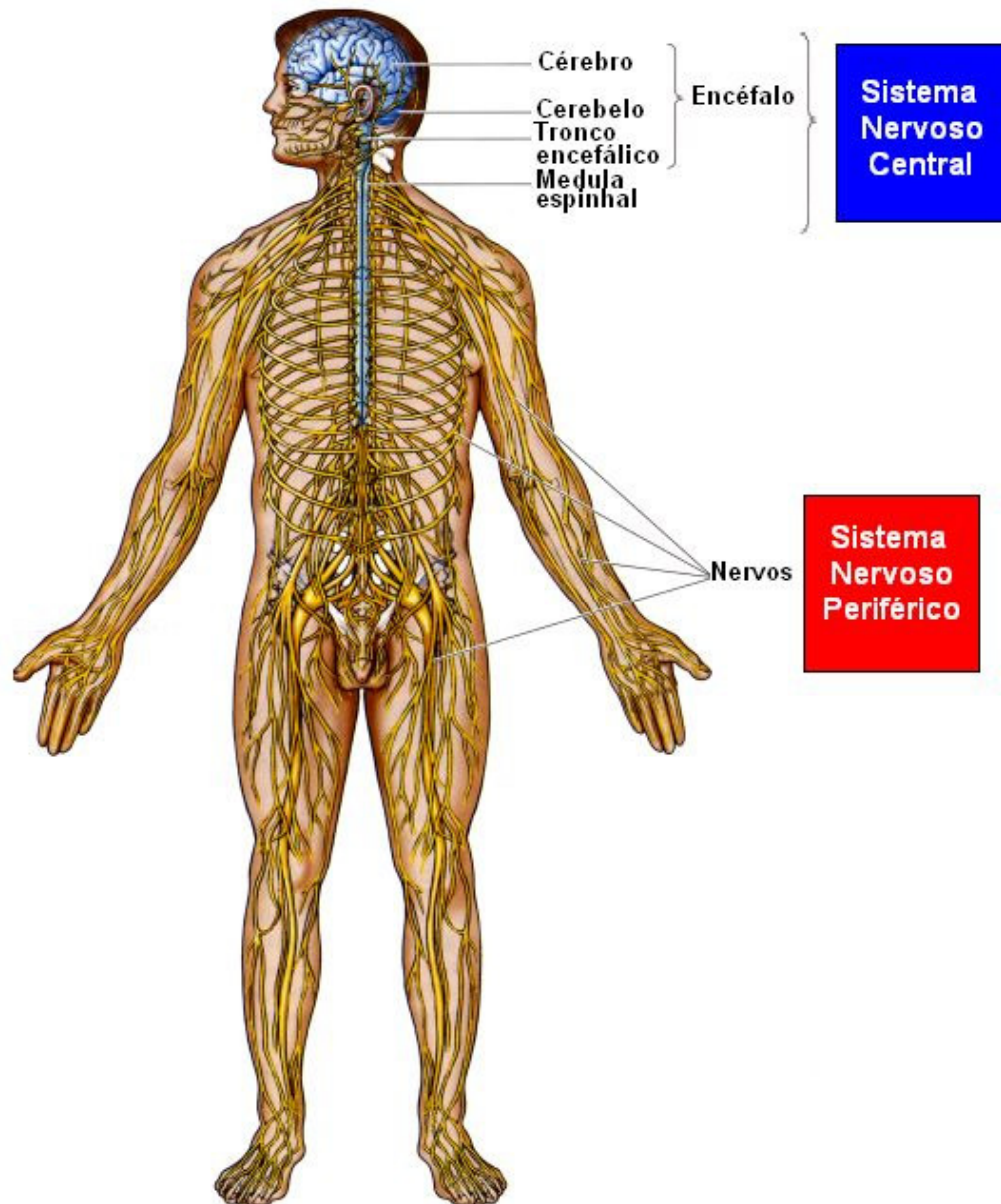
## VENTRÍCULOS CEREBRAIS



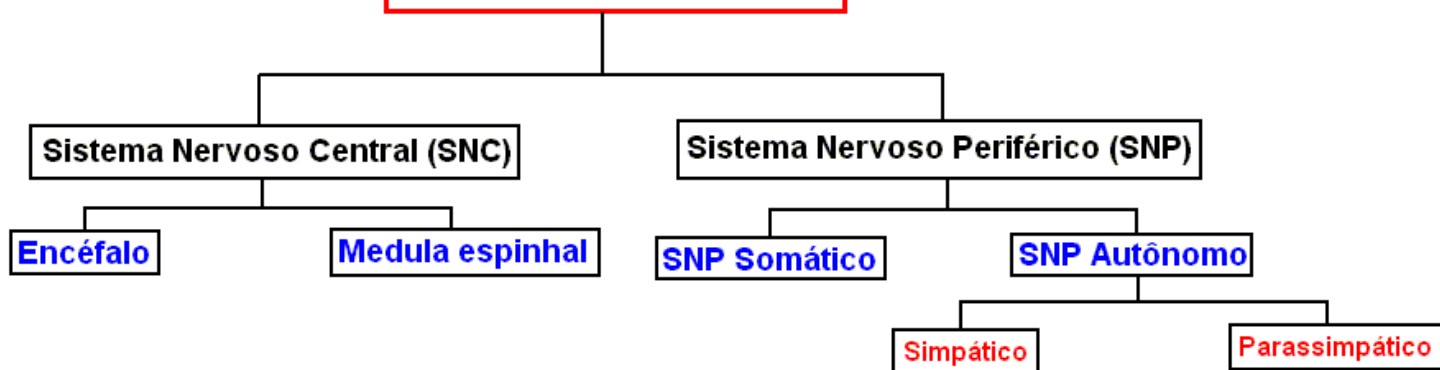
O canal neural persiste nos adultos, correspondendo aos **ventrículos cerebrais**, no interior do encéfalo, e ao **canal do epêndimo (ependimário)**, no interior da medula.



# O Sistema Nervoso

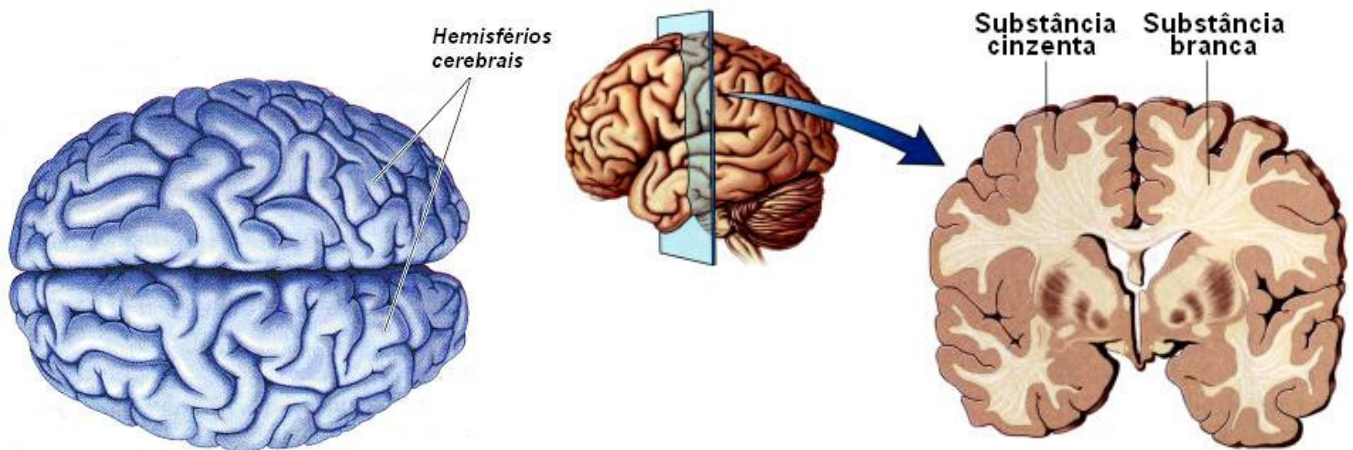


## **SISTEMA NERVOSO**



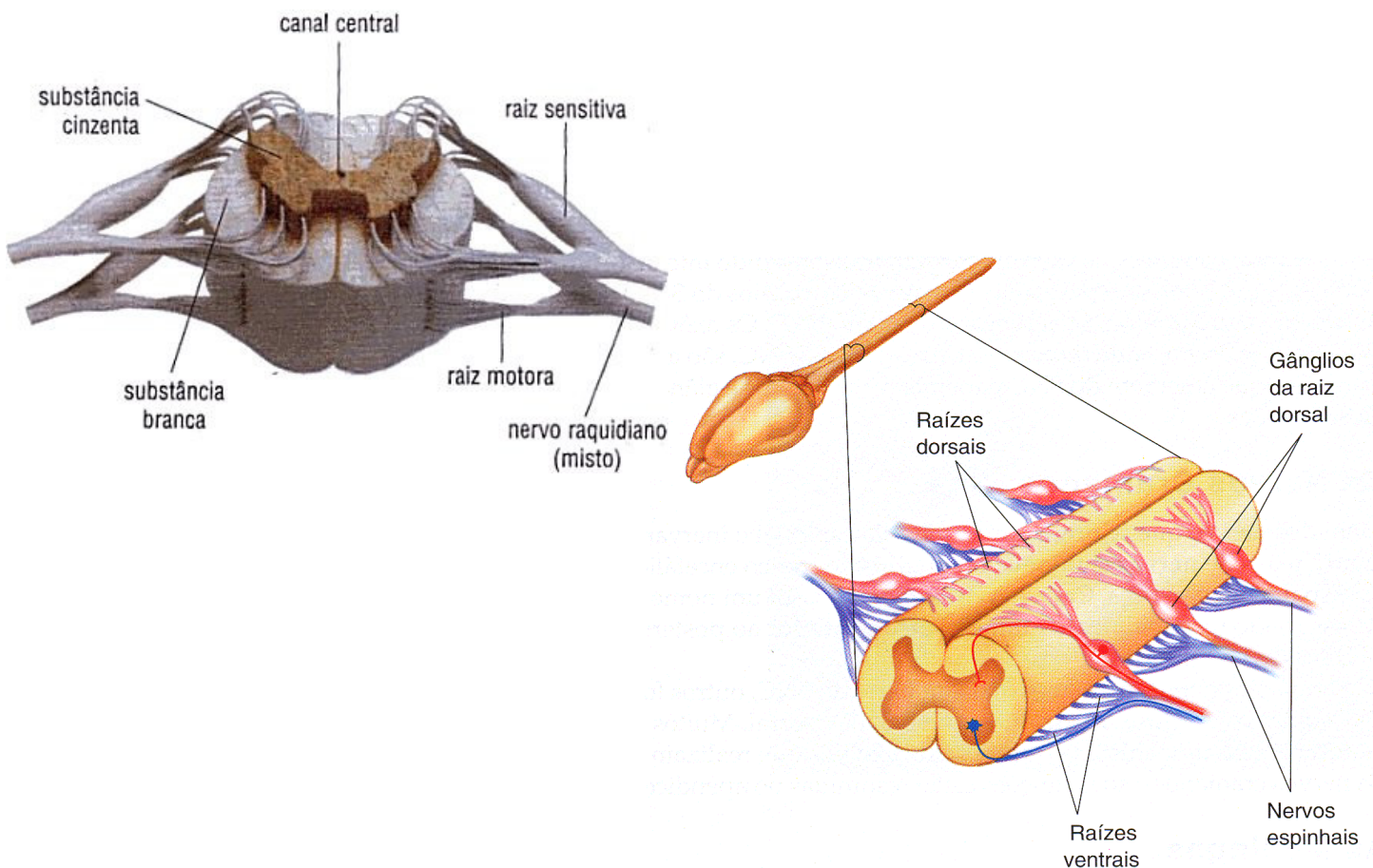
# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## ENCÉFALO



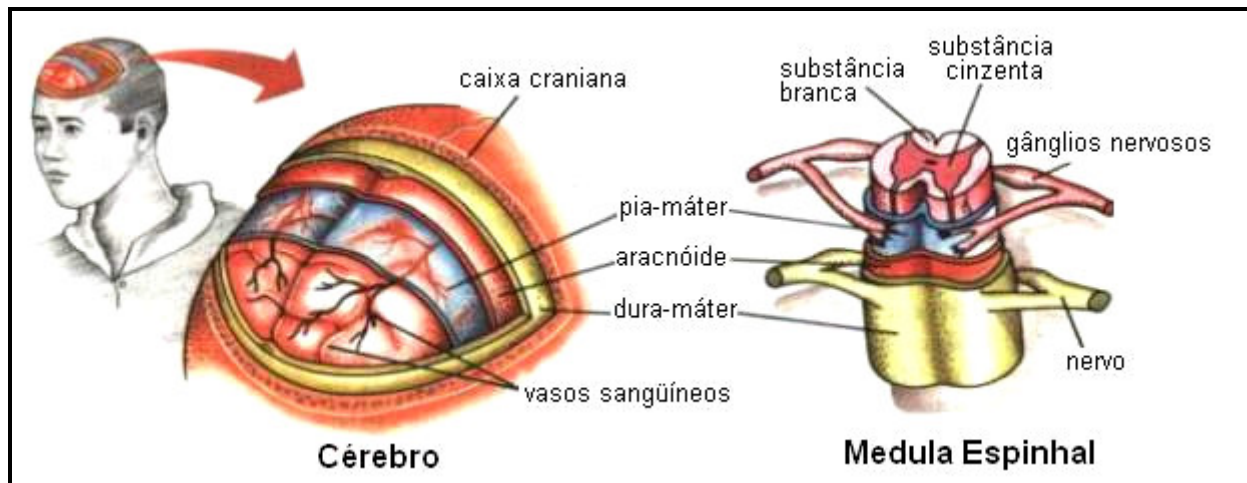
A **substância cinzenta** é formada pelos **corpos dos neurônios** e a **branca**, por seus **prolongamentos**.

## MEDULA ESPINHAL OU RAQUE



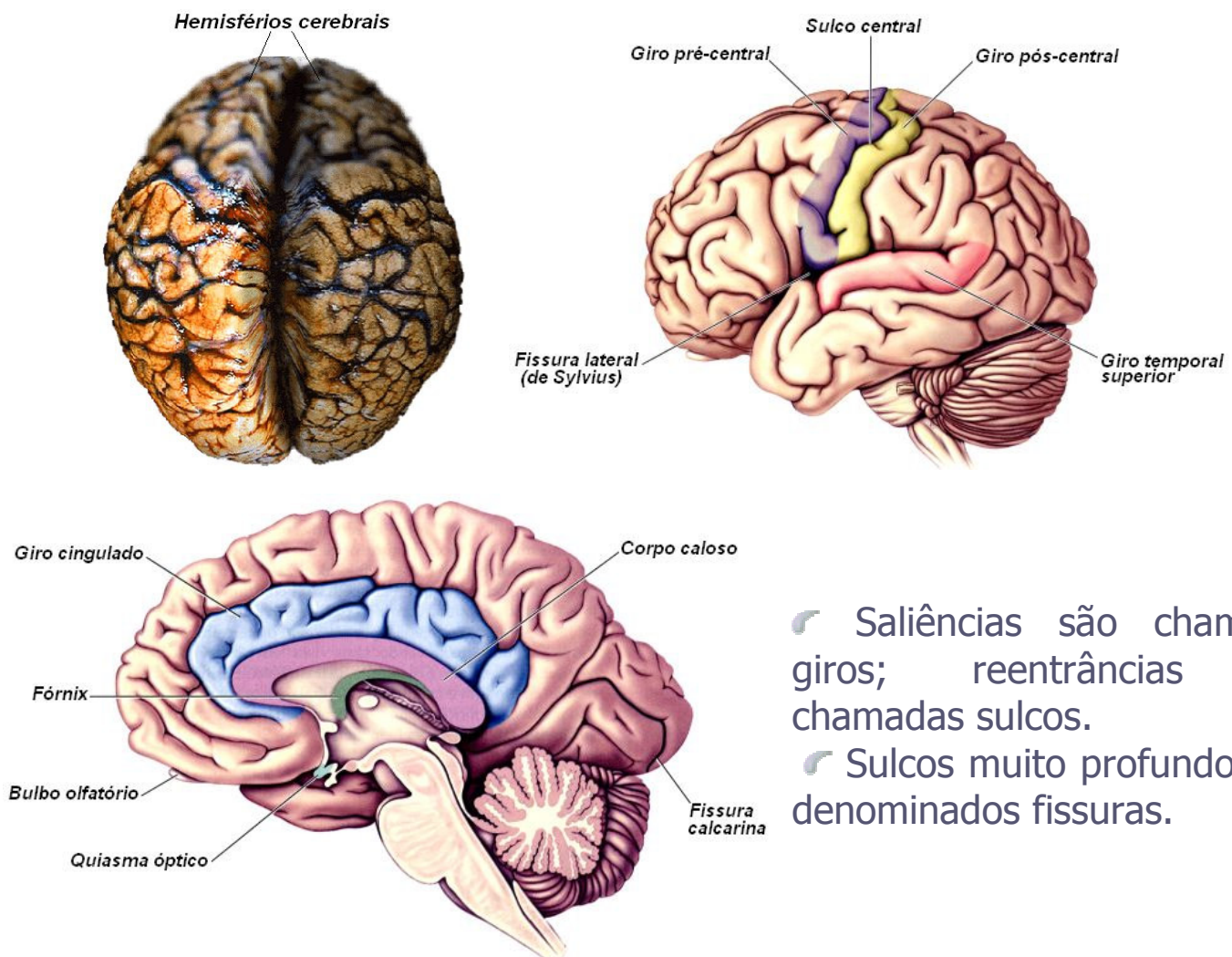


## MENINGES



Entre as meninges aracnóide e pia-máter há um espaço preenchido pelo **líquido cefalorraquidiano (LCR)** ou **líquor**.

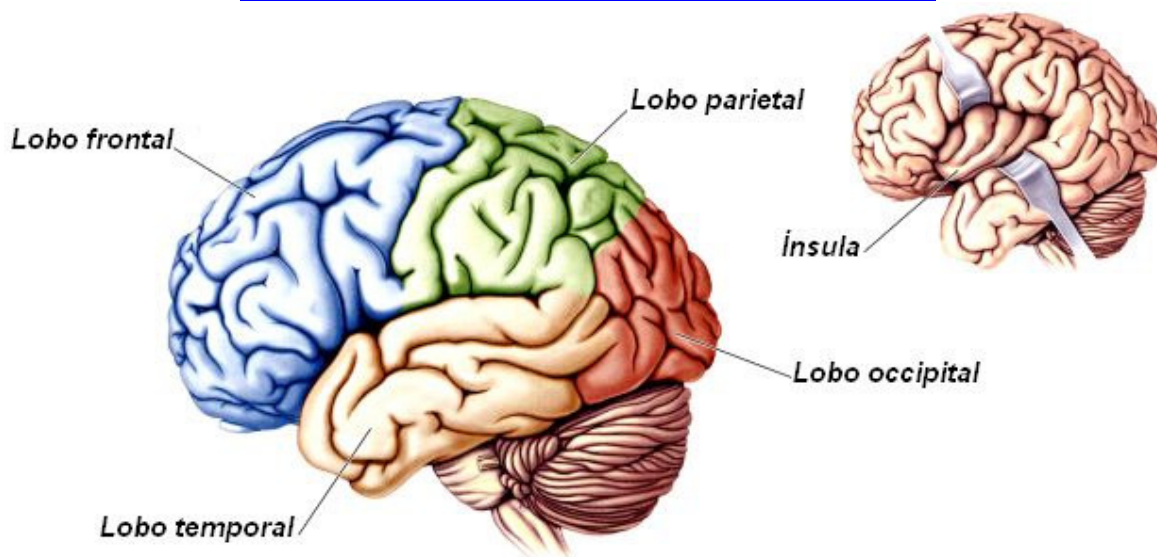
## ENCÉFALO – GIROS, SULCOS E FISSURAS



➤ Saliências são chamadas giros; reentrâncias são chamadas sulcos.

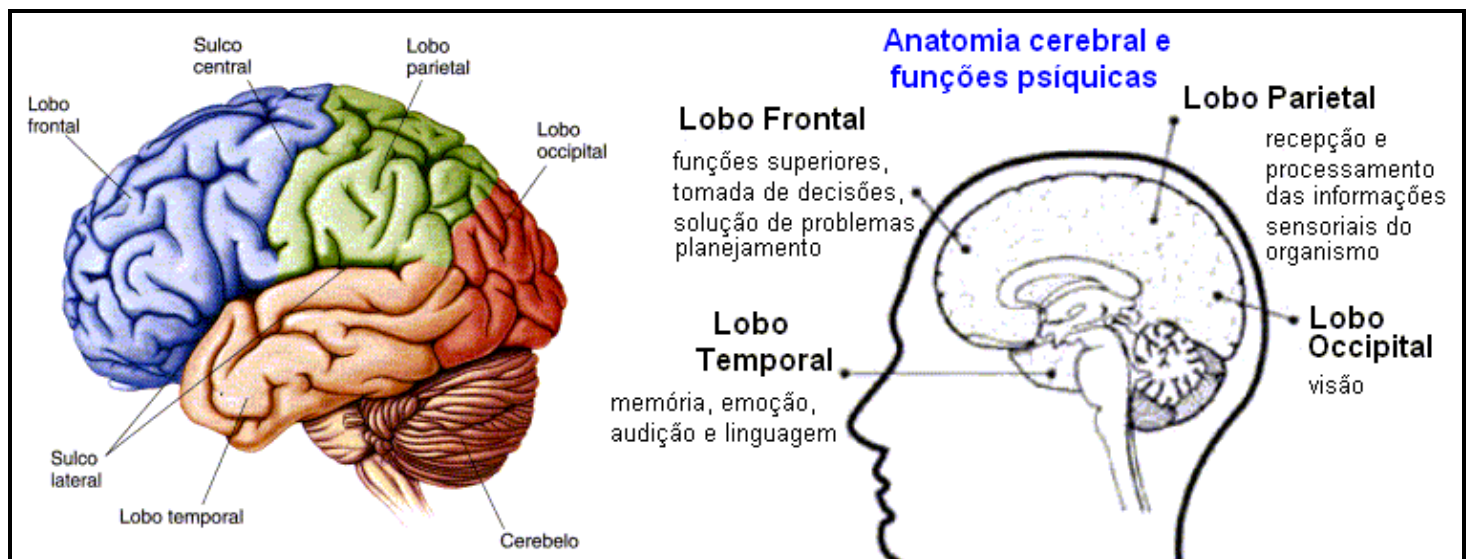
➤ Sulcos muito profundos são denominados fissuras.

## LOBOS CEREBRAIS E ÍNSULA



- ☞ Por convenção, o cérebro é subdividido em lobos, nomeados em relação aos ossos do crânio que estão logo acima deles.
- ☞ O sulco central separa o lobo frontal do parietal.
- ☞ O lobo temporal localiza-se ventralmente à fissura lateral.
- ☞ O lobo occipital, localizado na região caudal do cérebro, é circundado pelos lobos parietal e temporal.
- ☞ A **ínsula** é uma porção oculta do córtex cerebral, que pode ser visualizada se as margens da fissura lateral forem afastadas ➡ limita e separa os lobos temporal e frontal.

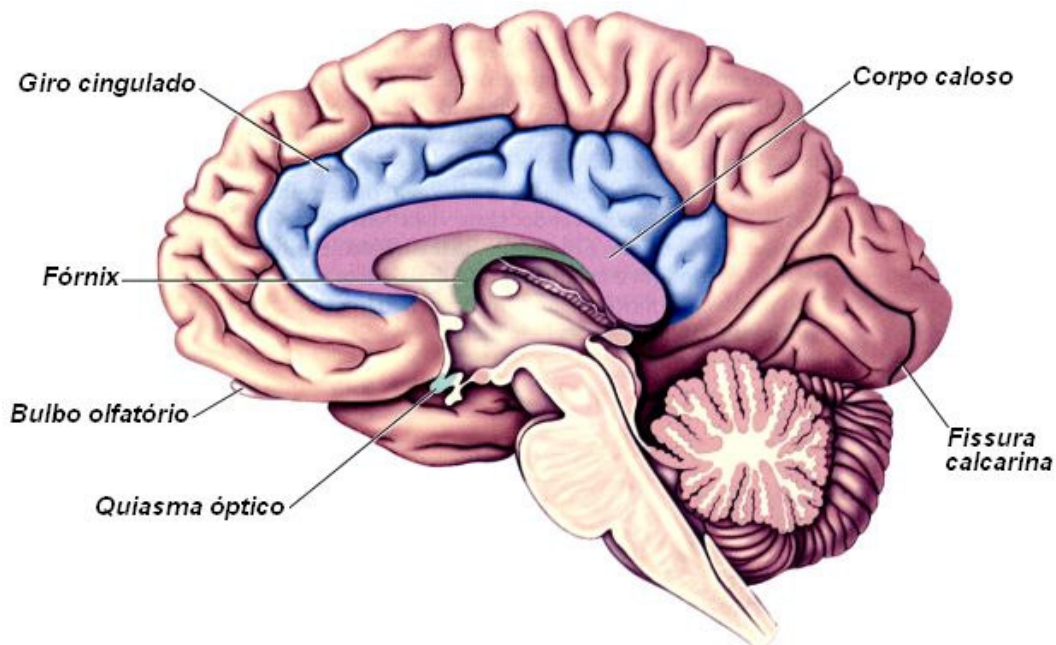
## ENCÉFALO – LOBOS E FUNÇÕES



- ☞ Neurônios do giro pré-central ➡ controlam os movimentos voluntários.
- ☞ Neurônios do giro pós-central ➡ sensação somática (tato).
- ☞ Neurônios do giro temporal superior ➡ relacionados à audição.

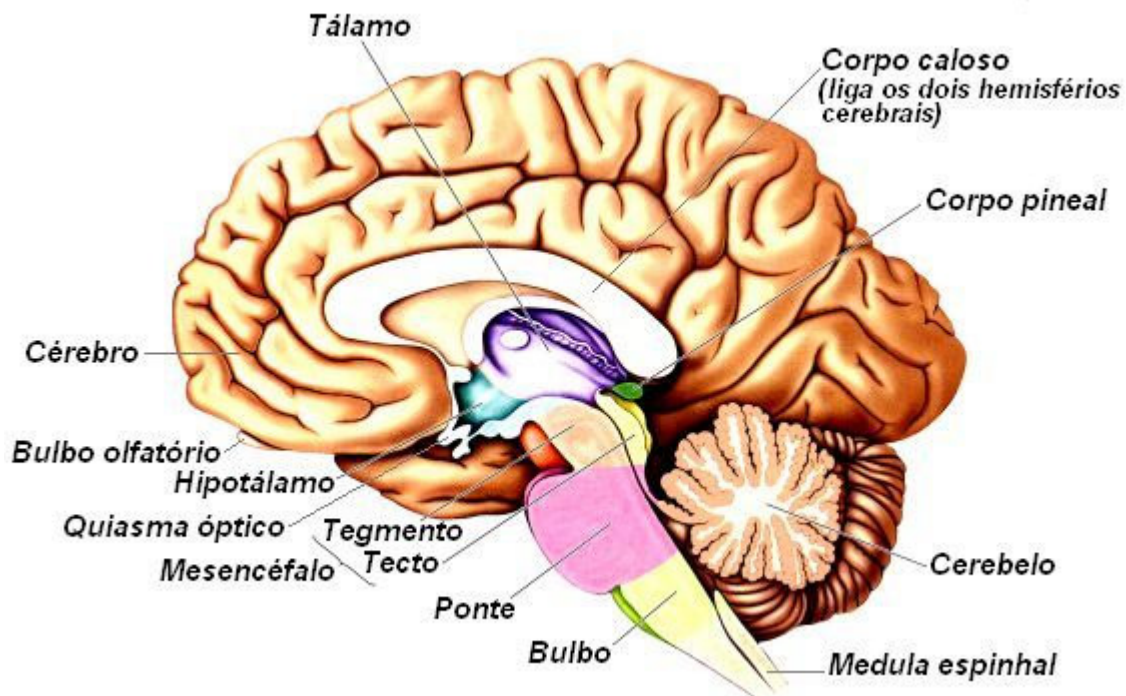


## CORPO CALOSO E FÓRNIX



- ☛ **Corpo caloso:** imenso feixe de axônios que conecta os dois hemisférios do cérebro.
- ☛ **Fórnix** feixe proeminente de fibras que conecta o hipocampo com o hipotálamo ➡ alguns axônios participam da regulação do armazenamento da memória.

## ENCÉFALO – ESTRUTURAS



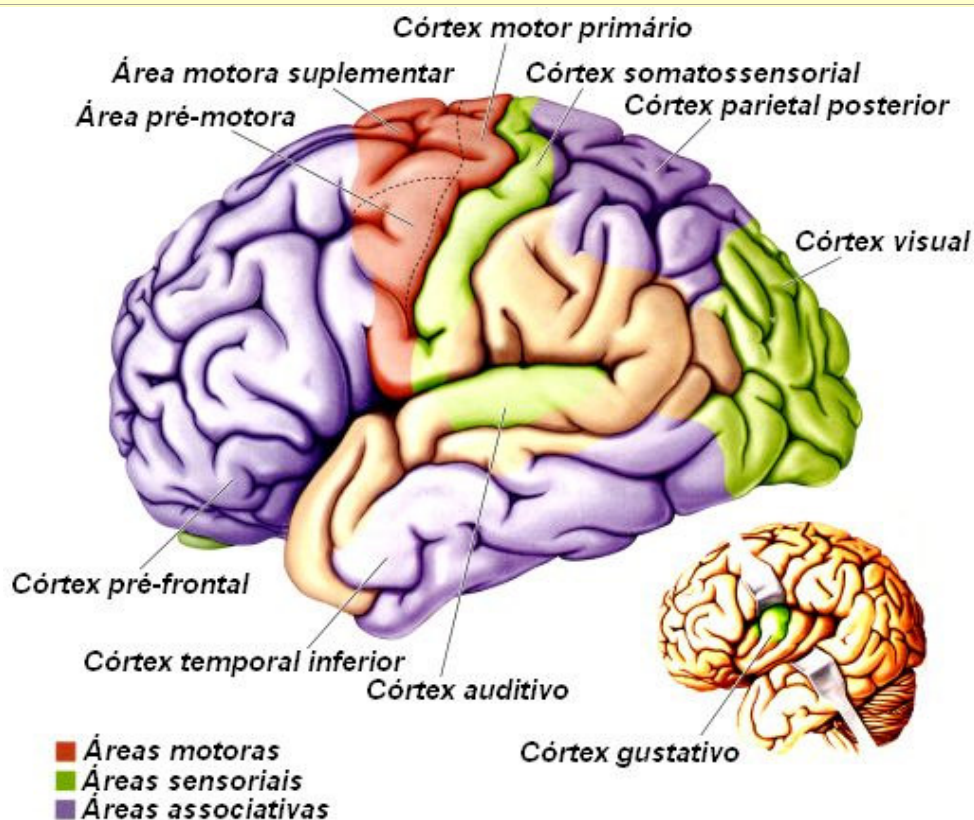
# FUNÇÕES DE ALGUMAS ESTRUTURAS DO ENCÉFALO



## 1- TELENCEFALO

### Córtex Cerebral (Neocórtex)

- Pensamento
- Movimento voluntário
- Linguagem
- Julgamento
- Percepção
- Aprendizado
- Sensações

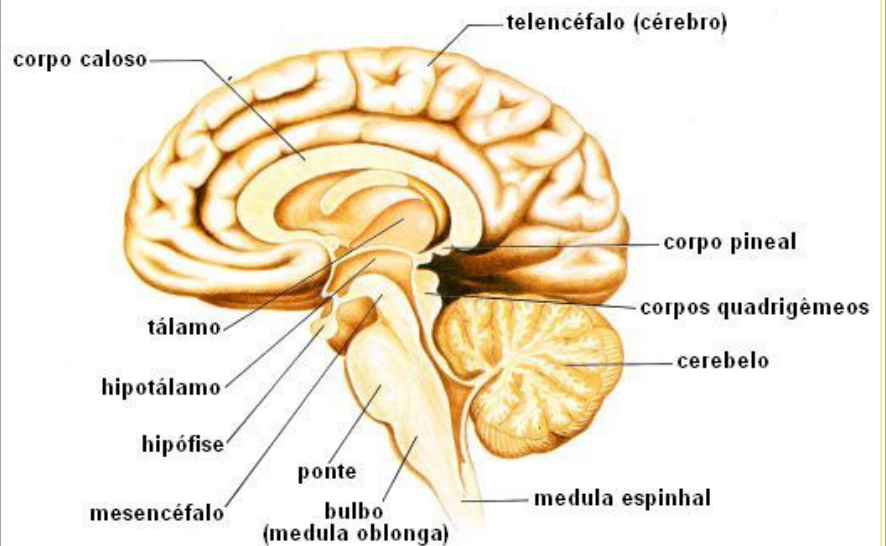




## 2- DIENCÉFALO

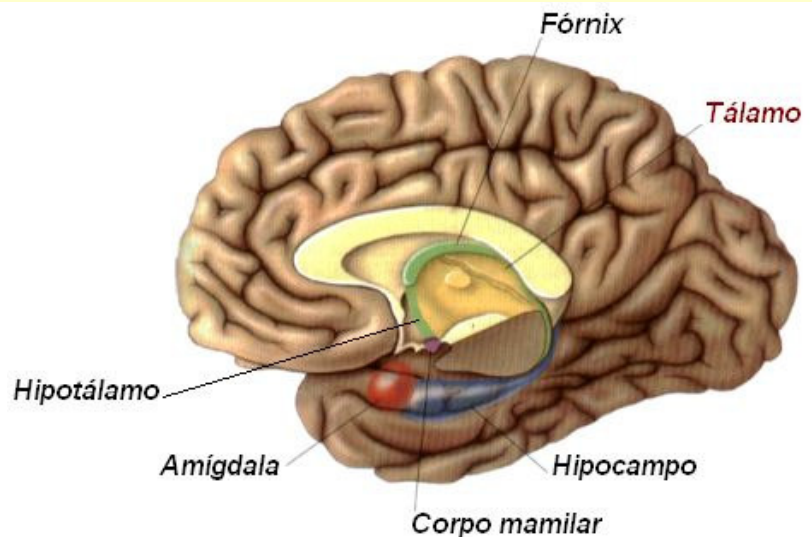
### Hipotálamo

- controle da temperatura corporal;
- manifestações sintomáticas dos estados emocionais (raiva, medo, comportamento agressivo) e prazer;
- regula o sono, a sede, a fome e o balanço hídrico do corpo;
- comanda o SN Autônomo;
- papel-chave na motivação para a busca de alimento e parceiro sexual;
- comanda as respostas corporais por intermédio de conexões com a hipófise.



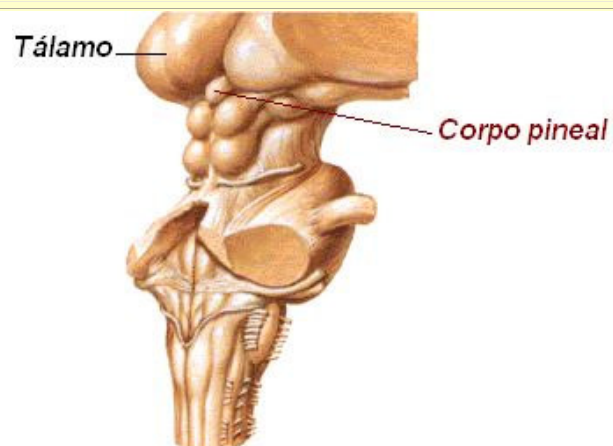
### Tálamo

- integração sensorial;
- integração motora;
- relacionado com alterações no comportamento emocional; que decorre, não só da própria atividade, mas também de conexões com outras estruturas do sistema límbico (que regula as emoções).



### Corpo pineal

- localizado dorsalmente ao tálamo.
- secreta melatonina → relacionada com a regulação do sono e comportamento sexual.





### 3- TRONCO ENCEFÁLICO

#### **Mesencéfalo:**

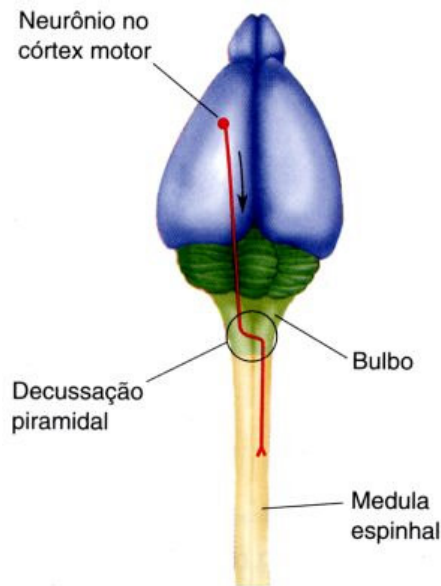
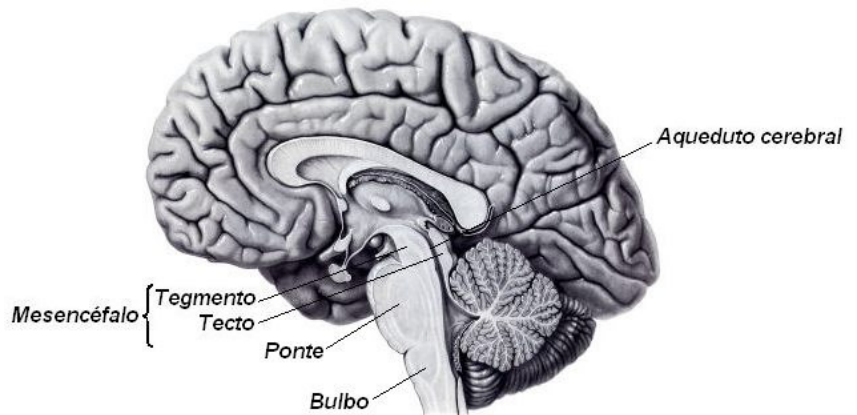
- controle dos movimentos voluntários;
- controle dos movimentos oculares;
- serve como estação retransmissora da informação auditiva;
- regula o humor, o prazer e a dor.

#### **Bulbo (mielencéfalo):**

- controle das funções autônomas: batimento cardíaco, respiração, pressão do sangue, reflexos de salivação, tosse, espirro e o ato de engolir;
- envolvido com a audição, com o controle do movimento voluntário e a modulação da dor, do humor e da vigília.

#### **Ponte (metencéfalo):**

- participa de algumas atividades do bulbo, interferindo no controle da respiração;
- serve como centro de transmissão de impulsos para o cerebelo e de passagem para as fibras nervosas que ligam o cérebro à medula.

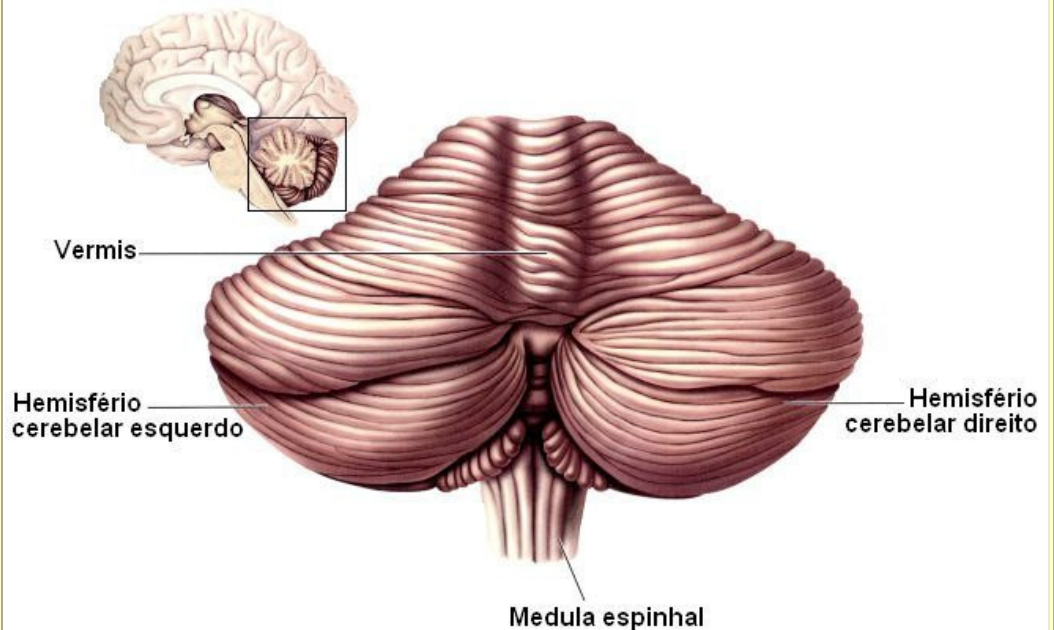


**Decussação piramidal:** cruzamento axonal no bulbo ➡ próximo onde se une com a medula espinhal ➡ explica por que o córtex de um lado controla os movimentos do lado oposto do corpo.

## 4- CEREBELO (METENCÉFALO)

### Cerebelo

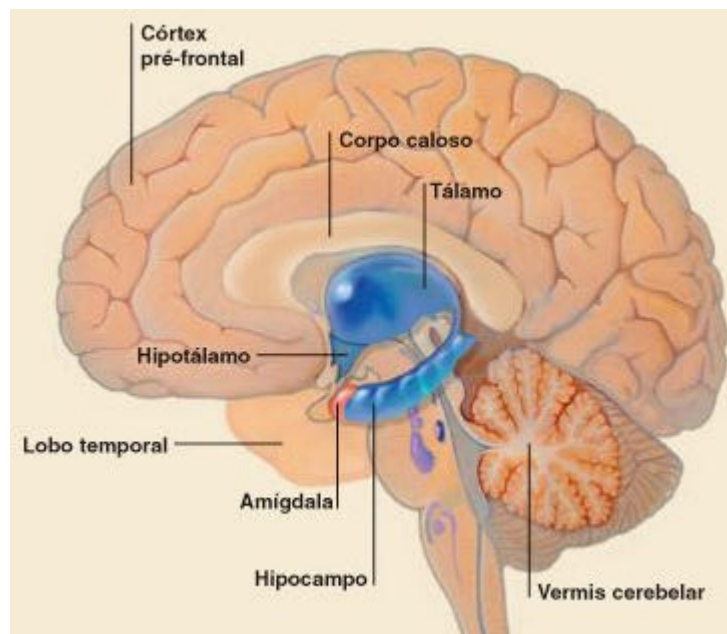
- Movimento
- Equilíbrio
- Postura
- Tônus muscular



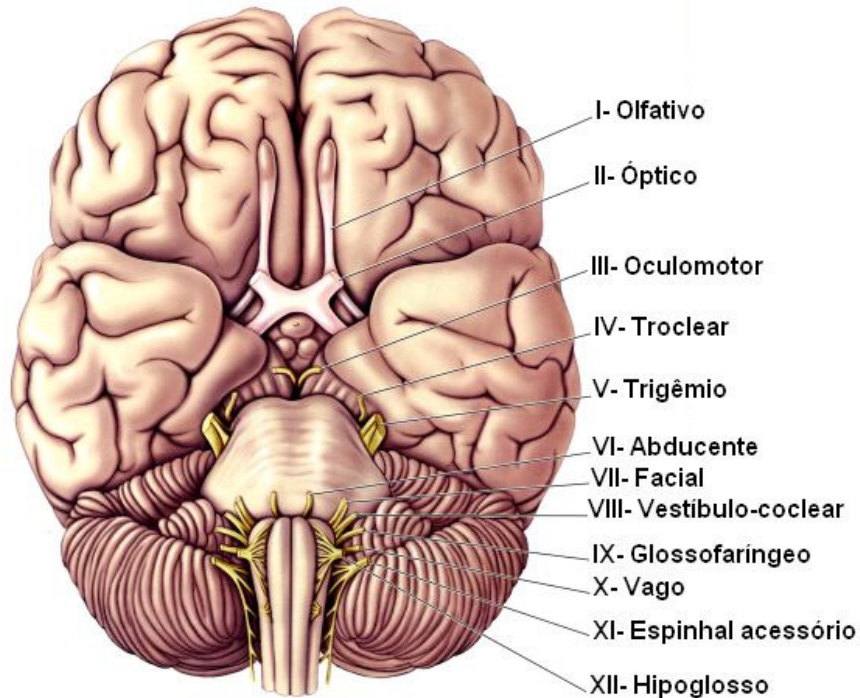
## SISTEMA LÍMBICO

**Inclui tálamo, hipotálamo, amígdala, hipocampo e giro cingulado.**

- ☞ Todas estas áreas são muito importantes para a emoção e reações emocionais.
- ☞ O hipocampo também é importante para a memória e o aprendizado.



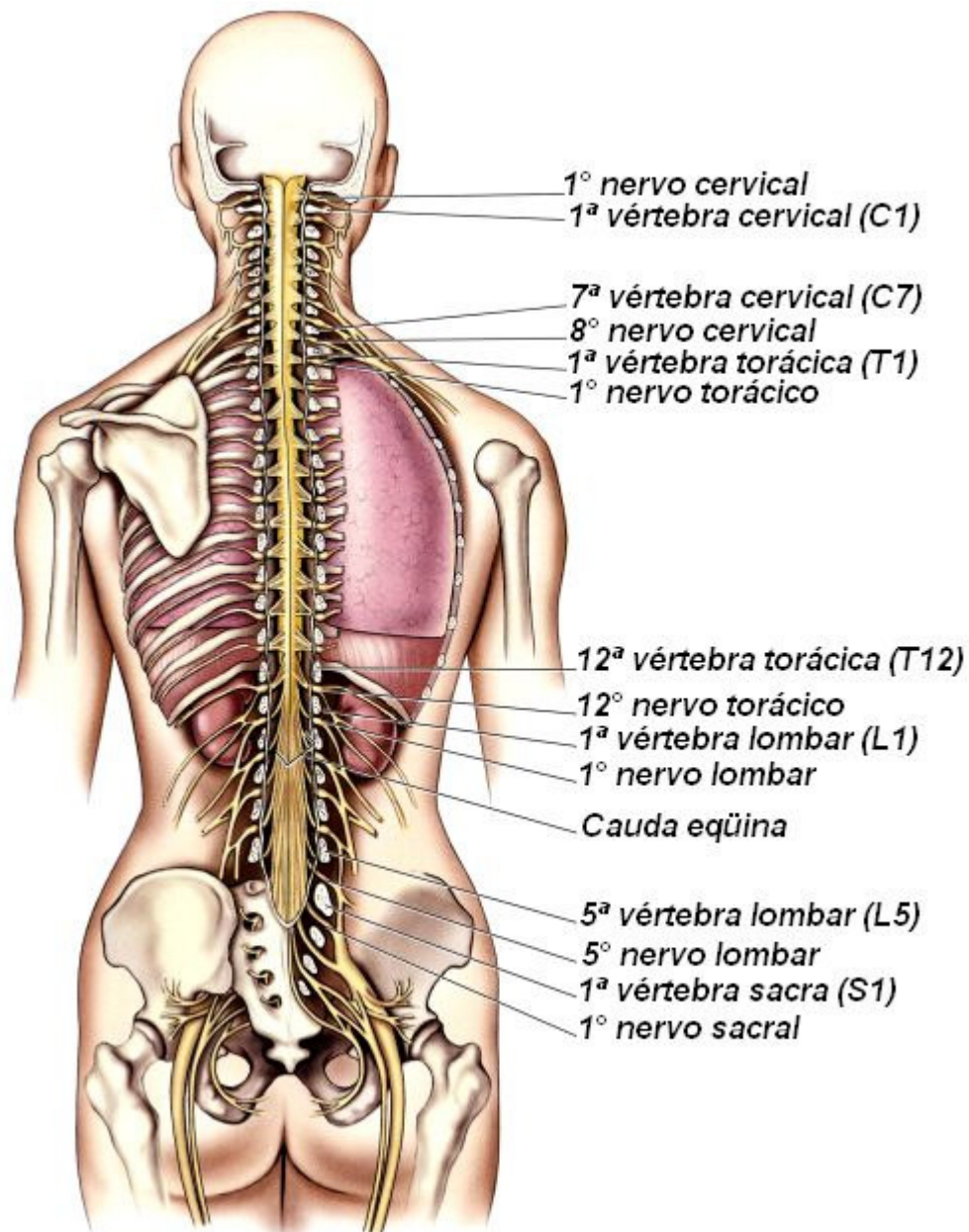
# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO – NERVOS CRANIANOS



Nº	NERVO CRANIANO		FUNÇÃO
I	OLFATÓRIO	sensitiva	Percepção do olfato.
II	ÓPTICO	sensitiva	Percepção visual.
III	OCULOMOTOR	motora	Controle da movimentação do globo ocular, da pupila e do cristalino.
IV	TROCLEAR	motora	Controle da movimentação do globo ocular.
V	TRIGÊMEO	mista	Controle dos movimentos da mastigação (ramo motor); Percepções sensoriais da face, seios da face e dentes (ramo sensorial).
VI	ABDUCENTE	motora	Controle da movimentação do globo ocular.
VII	FACIAL	mista	Controle dos músculos faciais – mímica facial (ramo motor); Percepção gustativa no terço anterior da língua (ramo sensorial).
VIII	VESTÍBULO-COCLEAR	sensitiva	Percepção postural originária do labirinto (ramo vestibular); Percepção auditiva (ramo coclear).
IX	GLOSSOFARÍNGEO	mista	Percepção gustativa no terço posterior da língua, percepções sensoriais da faringe, laringe e palato.
X	VAGO	mista	Percepções sensoriais da orelha, faringe, laringe, tórax e vísceras. Inervação das vísceras torácicas e abdominais.
XI	ACESSÓRIO	motora	Controle motor da faringe, laringe, palato, dos músculos esternocleidomastóideo e trapézio.
XII	HIPOGLOSSO	motora	Controle dos músculos da faringe, da laringe e da língua.



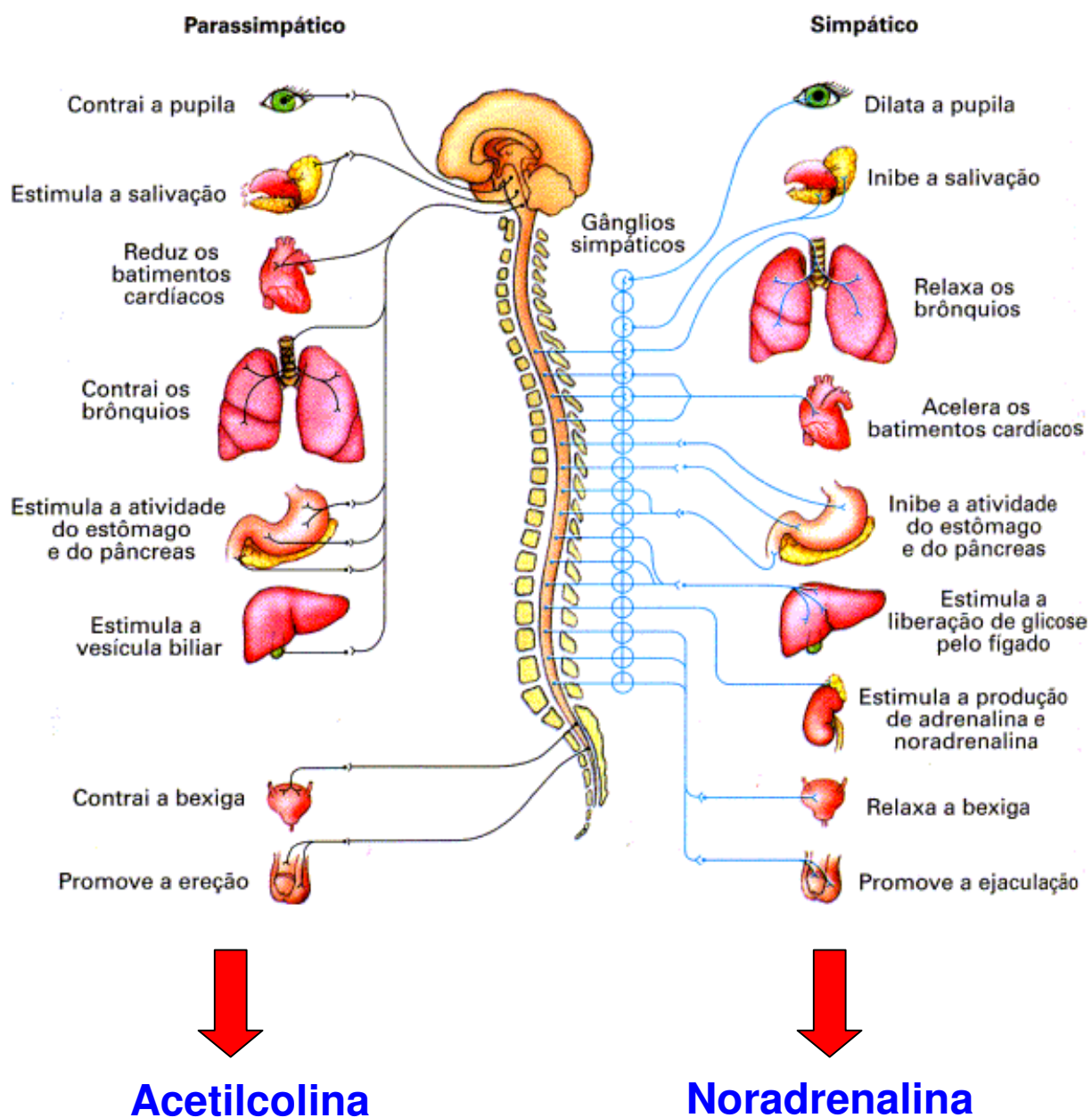
## NERVOS ESPINHAIS OU RAQUIDIANOS



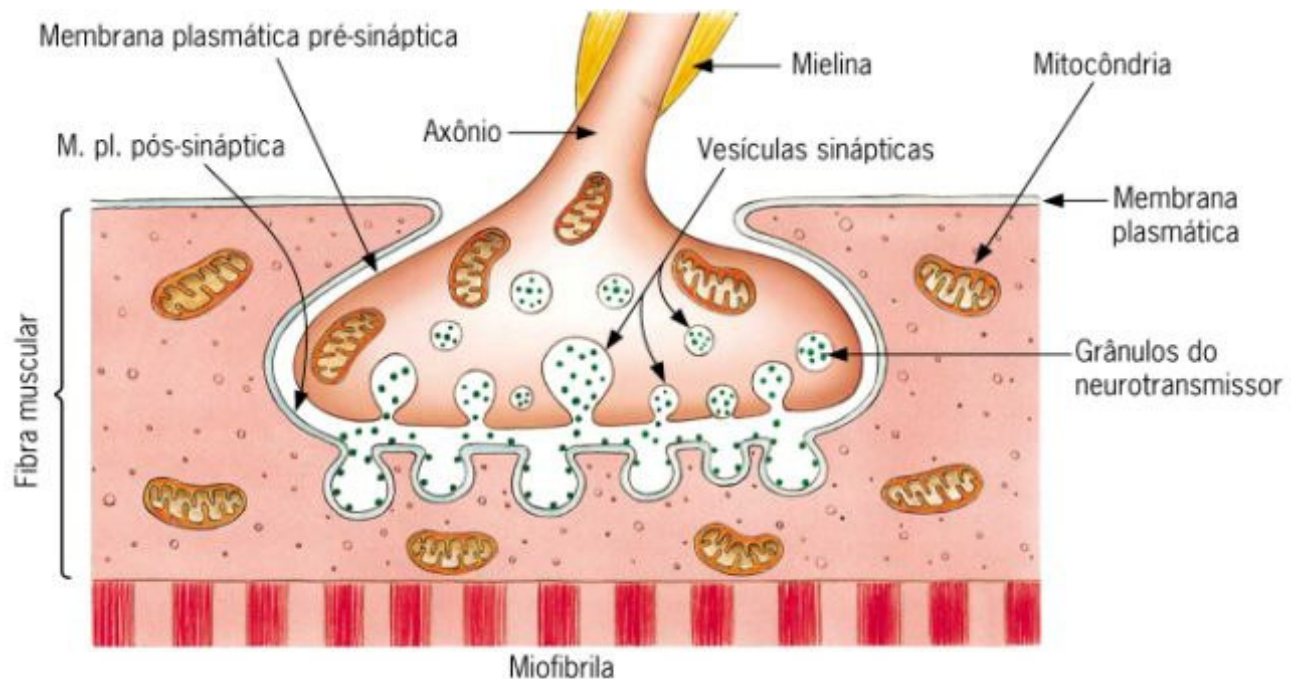
Trinta e um pares de nervos espinhais ou raquidianos originam-se da medula espinhal (8 cervicais, 12 torácicos, 5 lombares, 5 sacrais e 1 coccígeo). O primeiro par emerge entre o osso occipital e o atlas (C1), de modo que na coluna cervical o nervo emerge cranialmente à sua vértebra correspondente. Somente a partir do primeiro segmento torácico o nervo espinhal emerge caudal à sua vértebra correspondente.

A localização do segmento da medula espinhal não está na mesma altura do segmento ósseo vertebral correspondente; como exemplo, observamos que o segmento medular C8 está localizado ao nível entre C6 - C7 e o segmento medular T12 ao nível de T10.

# SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO



## **JUNÇÕES NEURO-MUSCULARES (PLACAS MOTORAS)**



Nas junções neuro-musculares, tanto nos gânglios do sistema simpático como nos do parassimpático, a substância neurotransmissora é a **acetilcolina**.



## ARCO E ATO REFLEXO

