

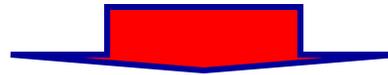


# **ANATOMIA E FISILOGIA HUMANA SISTEMA NERVOSO**



# COMPETÊNCIAS

Após a discussão desse tema os alunos deverão ser capazes de:



- **Descrever a célula nervosa, estrutura e funções.**
- **Descrever a divisão e características anatomo-funcionais do sistema nervoso.**
- **Descrever os Órgãos dos Sentidos.**



# FUNÇÕES

- O sistema nervoso, juntamente com o sistema endócrino, capacitam o organismo a perceber as variações do meio (interno e externo), a difundir as modificações que essas variações produzem e a executar as respostas adequadas para que seja mantido o equilíbrio interno do corpo (homeostase). São os sistemas envolvidos na coordenação e regulação das funções corporais.



# ESTRUTURA BÁSICA

- No sistema nervoso diferenciam-se duas linhagens celulares: os **neurónios** e as **células da glia** (ou da neuróglia). Os **neurónios** são as células responsáveis pela recepção e transmissão dos estímulos do meio (interno e externo), possibilitando ao organismo a execução de respostas adequadas para a manutenção da homeostase.





# A CÉLULA NERVOSA: O NEURÔNIO

- a) **Dentritos;** São processos que levam impulso na direcção do corpo celular, são numerosos curtos, ramificados e expressos no seu ponto de origem.
- b) **Axónios.** São extensões citoplasmáticas alongadas simples que leva os impulsos nervosas para longe do corpo celular. O axónios tem um contorno liso, com diâmetro constante e termina por ramificações menores

**Funções;** Controla e coordena as funções do organismo e recebe todos os estímulos.



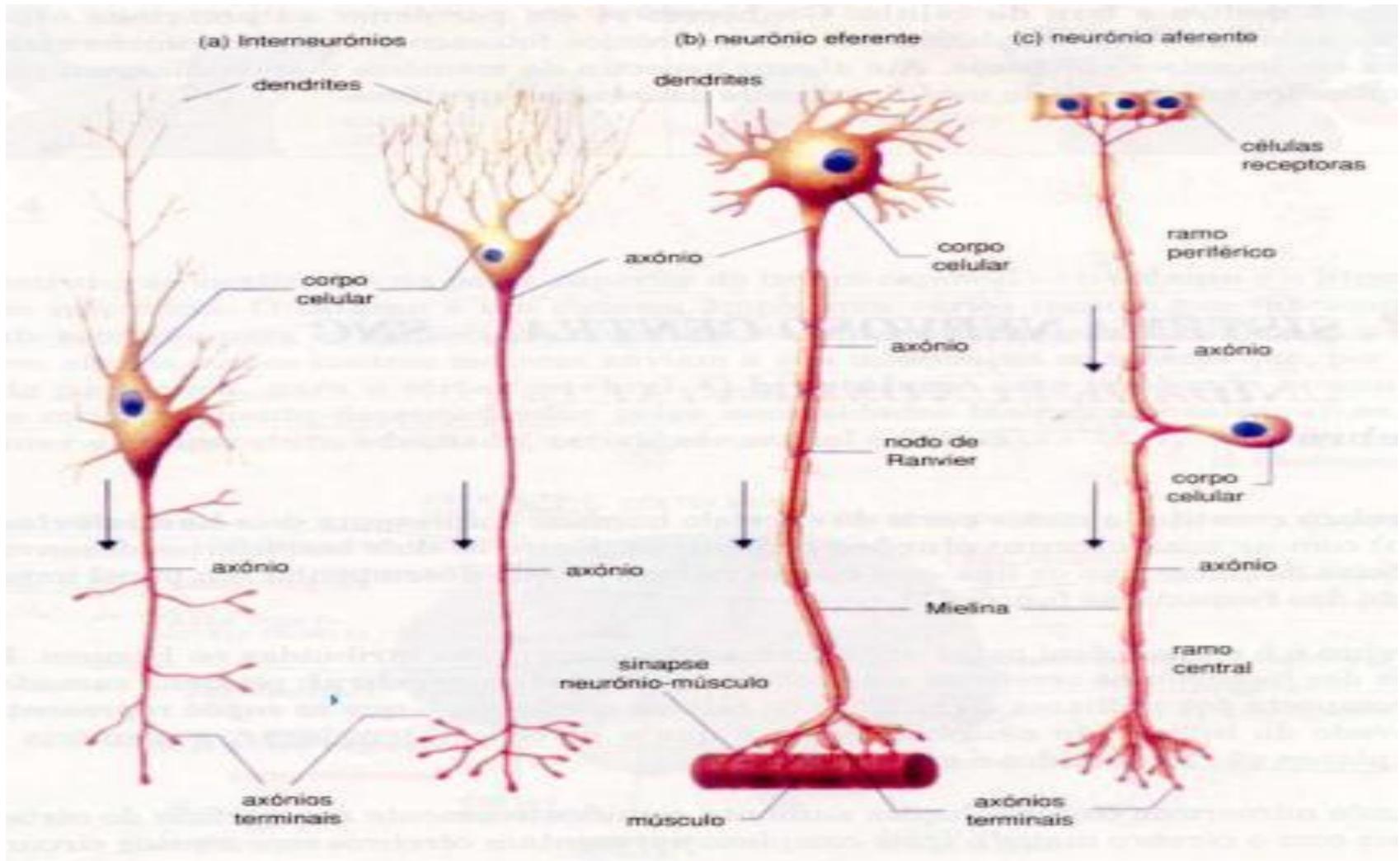
# TIPOS DE NEURÔNIOS

De acordo com suas funções na condução dos impulsos, os neurónios podem ser classificados em:

- 1. Neurónios receptores ou sensitivos (aférentes):** são os que recebem estímulos sensoriais e conduzem o impulso nervoso ao sistema nervoso central.
- 2. Neurónios motores ou efectua dores (eferentes):** transmitem os impulsos motores (respostas ao estímulo).
- 3. Neurónios associativos ou interneurónios:** estabelecem ligações entre os neurónios receptores e os neurónios motores.

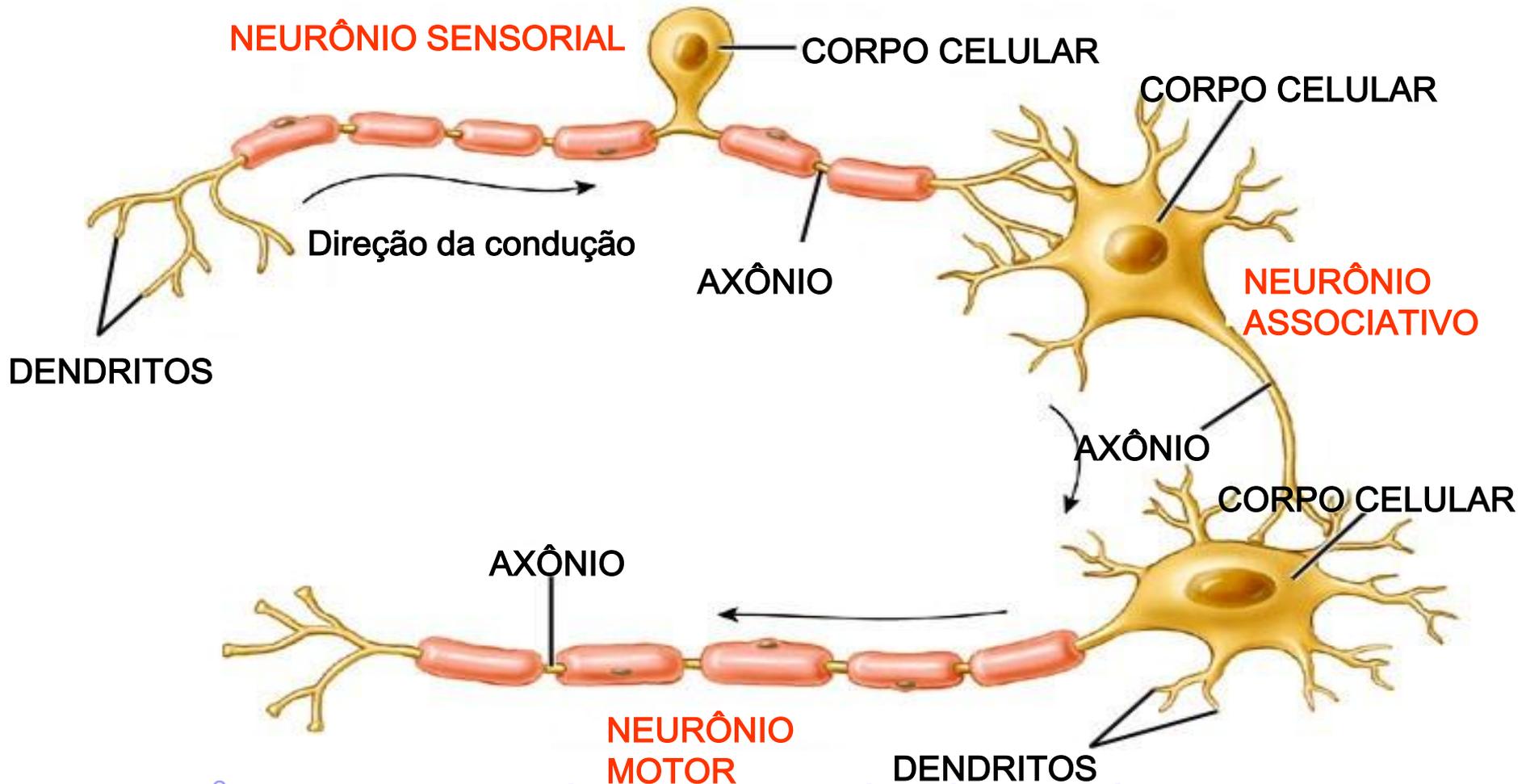


# TIPOS DE NEURÔNIOS





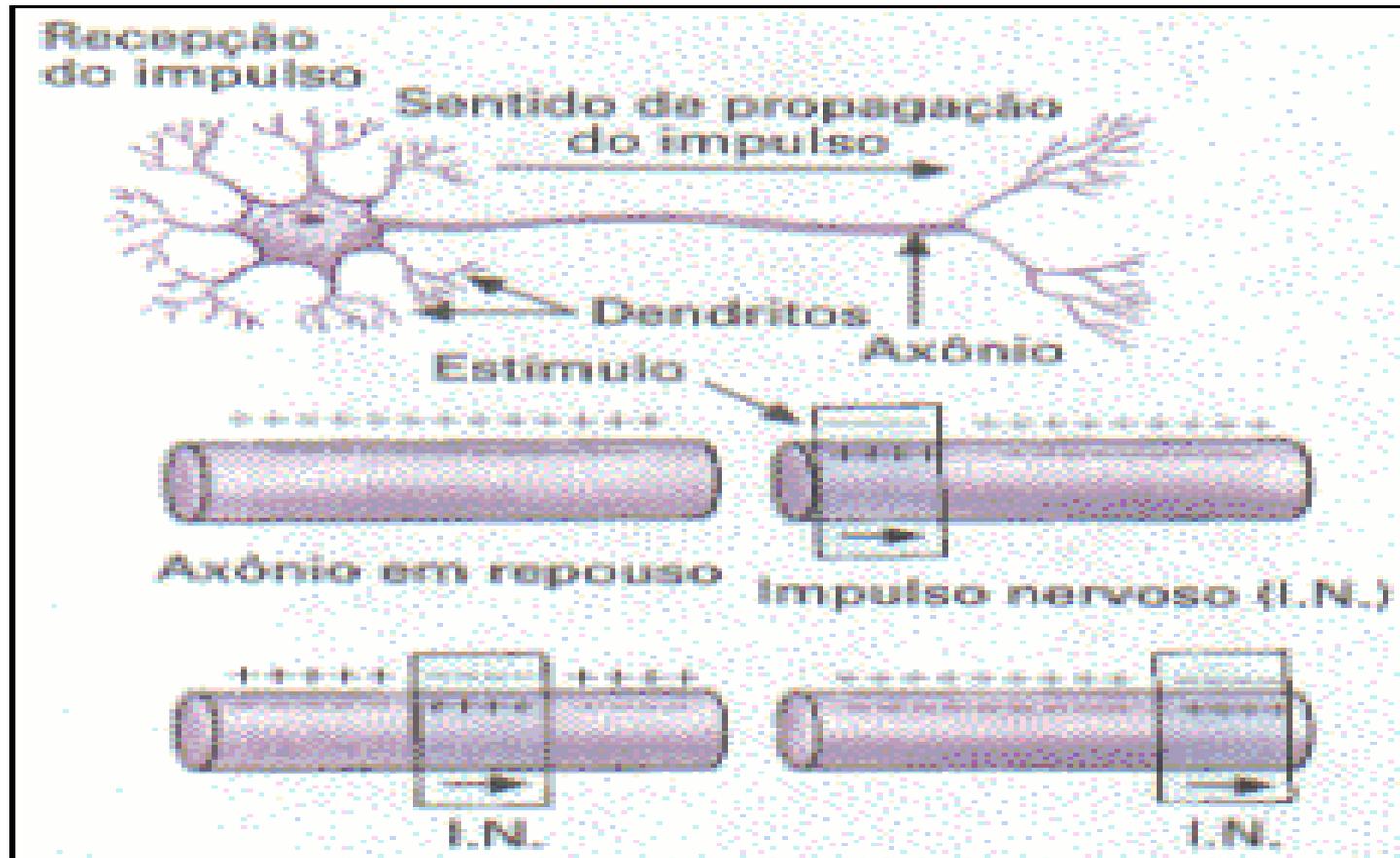
# TIPOS DE NEURÔNIOS





# IMPULSO NERVOSO

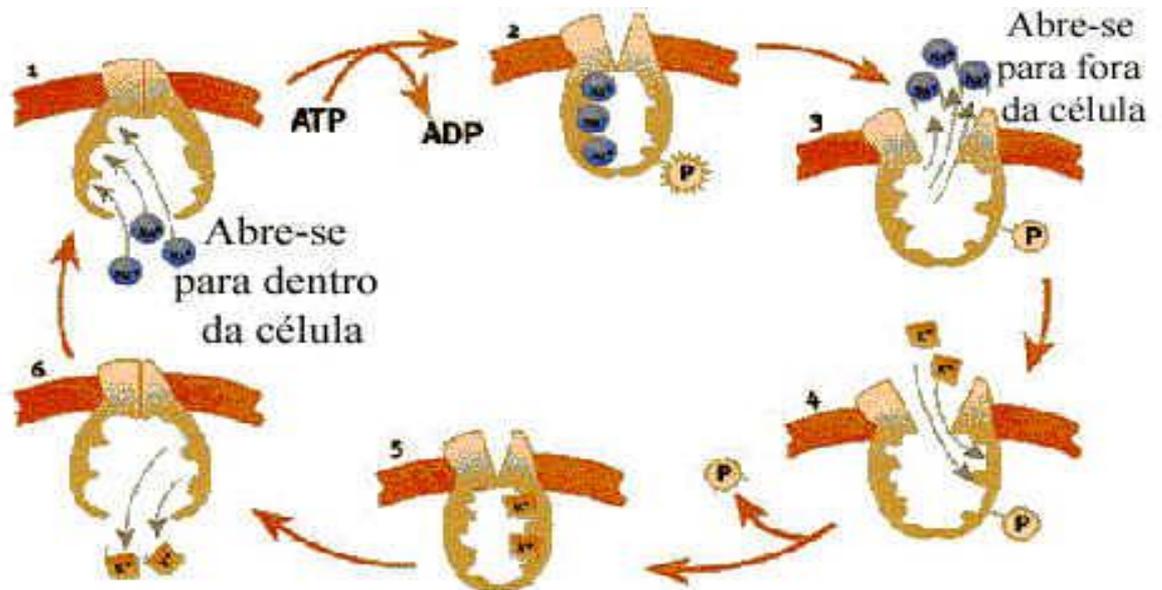
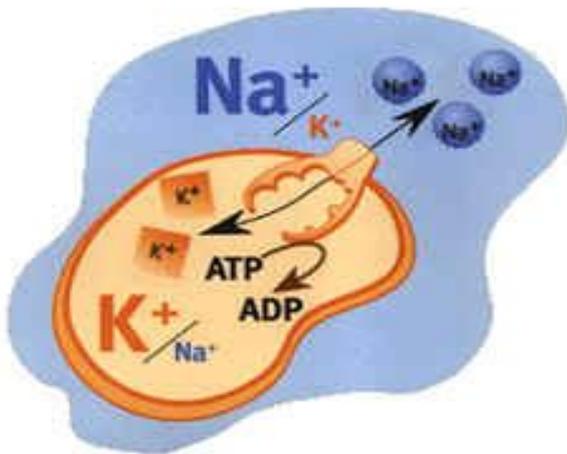
A membrana plasmática do neurónio transporta alguns iões activamente, do líquido extracelular para o interior da fibra, e outros, do interior, de volta ao líquido extracelular. Assim funciona a **bomba de sódio e potássio**.





# IMPULSO NERVOSO

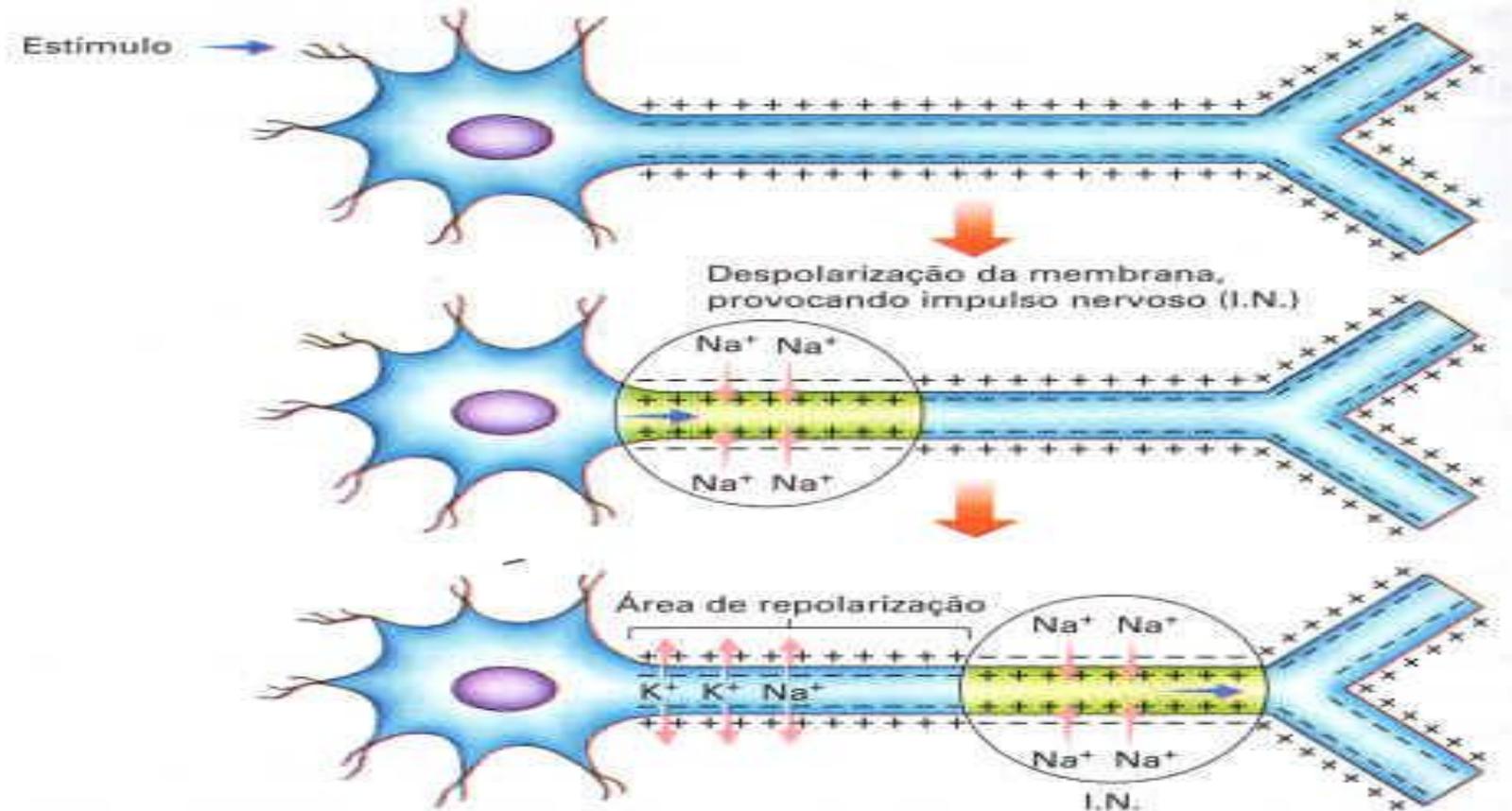
## Bomba de sódio e potássio





# IMPULSO NERVOSO

Um potencial de acção iniciado em uma extremidade de um axónios apenas se propaga em uma direcção, não retornando pelo caminho já percorrido. Os potenciais de acção são **unidireccionais**





# SINAPSES

Sinapse é um tipo de junção especializada em que um terminal axonal faz contacto com outro neurónio ou tipo celular. As sinapses podem ser eléctricas ou químicas (maioria).

## **Sinapses eléctricas**

As sinapses eléctricas, mais simples e evolutivamente antigas, permitem a transferência directa da corrente iónica de uma célula para outra. Ocorrem em sítios especializados denominados **junções gap** ou **junções comunicantes**.

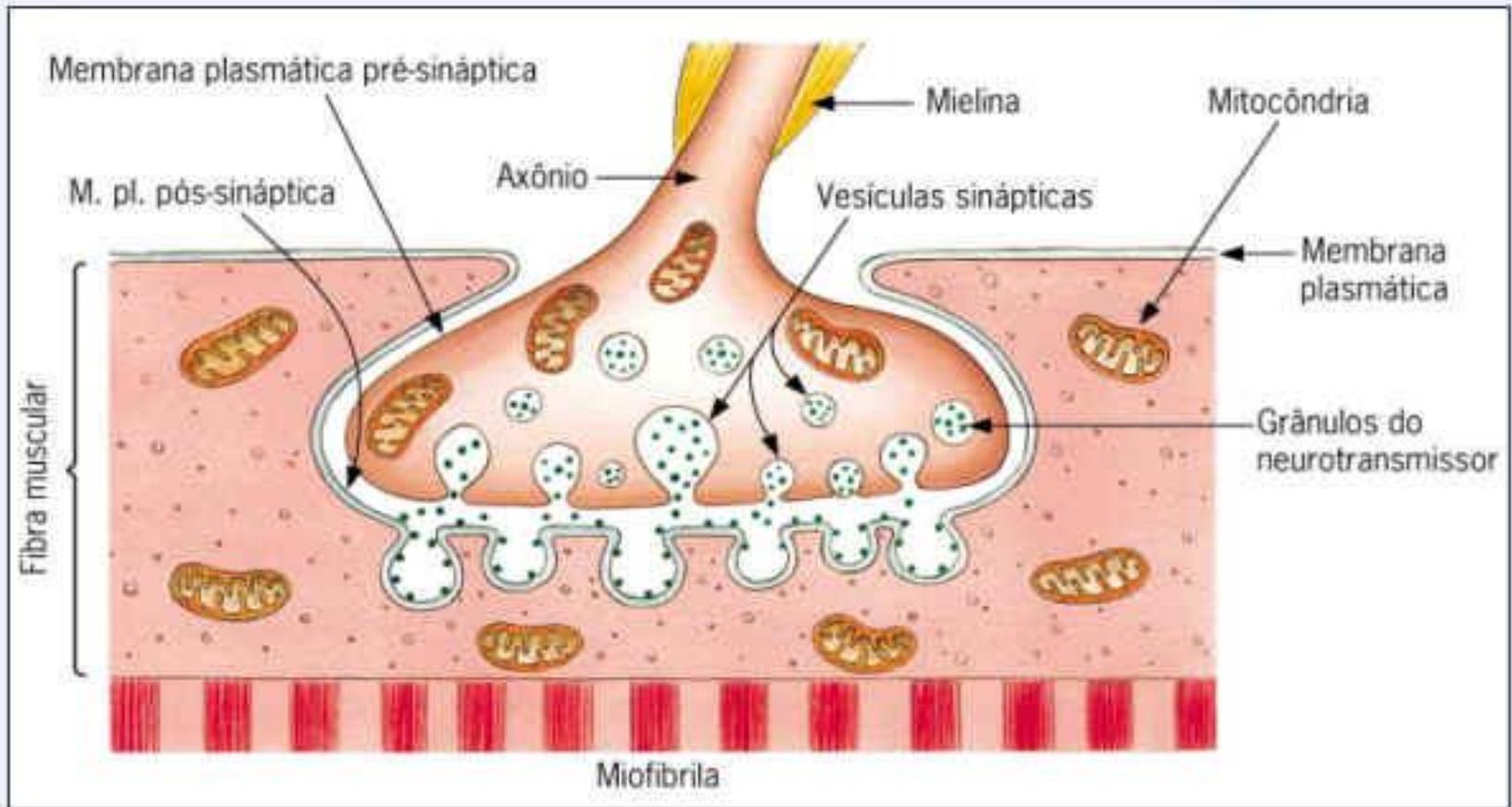
## **Sinapses químicas**

Via de regra, a transmissão sináptica no sistema nervoso humano maduro é química. As membranas pré e pós-sinápticas são separadas por uma **fenda sináptica**. A passagem do impulso nervoso nessa região é feita por substâncias químicas: os **neuro-hormónios**, também chamados **mediadores químicos** ou **neurotransmissores**, liberados na fenda sináptica.



# SINAPSES

Por meio das sinapses, um neurônio pode passar mensagens (impulsos nervosos) para centenas ou até milhares de neurônios diferentes.





# NEUROTRANSMISSORES

A maioria dos neurotransmissores situa-se em três categorias: aminoácidos, aminas e peptídeos. Os neurotransmissores aminoácidos e aminas são pequenas moléculas orgânicas com pelo menos um átomo de nitrogénio, armazenadas e liberadas em vesículas sinápticas.

Neurotransmissores mais importantes:

- **Endorfinas e encefalinas**
- **Dopamina**
- **Serotonina**
- **GABA (ácido gama-aminobutírico)**
- **Ácido glutâmico ou glutamato**



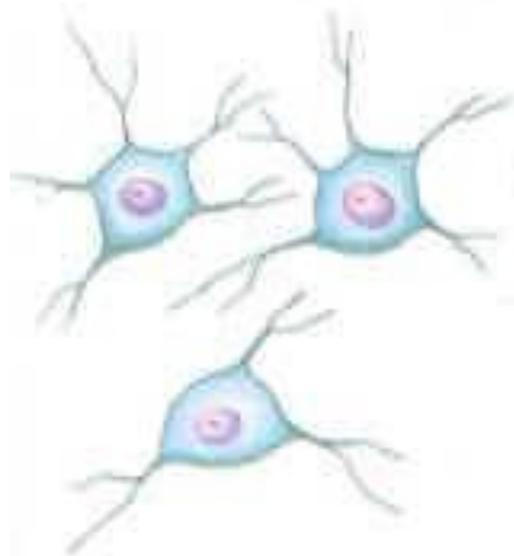
# CÉLULAS DA GLIA (NEURÓGLIA)

As células da neuróglia cumprem a função de sustentar, proteger, isolar e nutrir os neurónios. Há diversos tipos celulares, distintos quanto à morfologia, a origem embrionária e às funções que exercem.

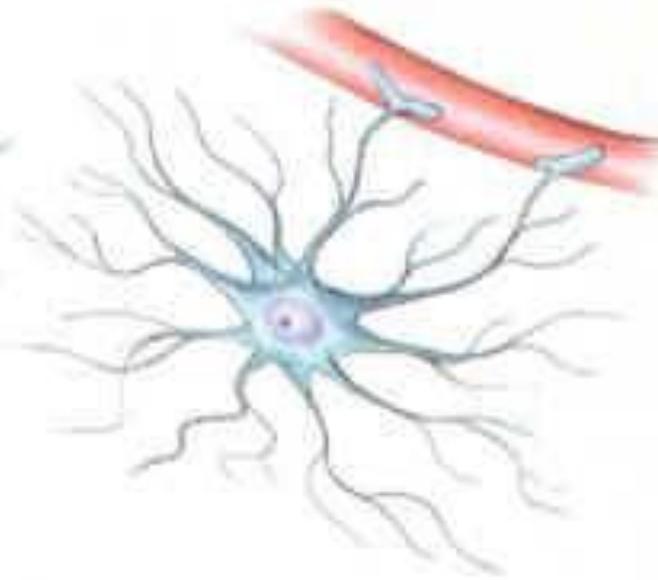
Distinguem-se, entre elas, **os astrócitos, oligodendrocitos e micróglia**. Têm formas estreladas e prolongações que envolvem as diferentes estruturas do tecido.



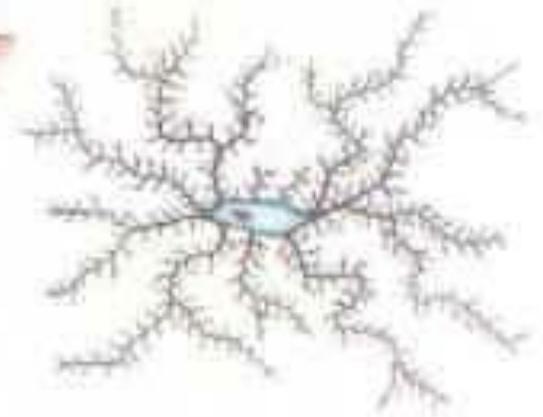
# CÉLULAS DA GLIA (NEURÓGLIA)



Oligodendrócitos



Astrócito

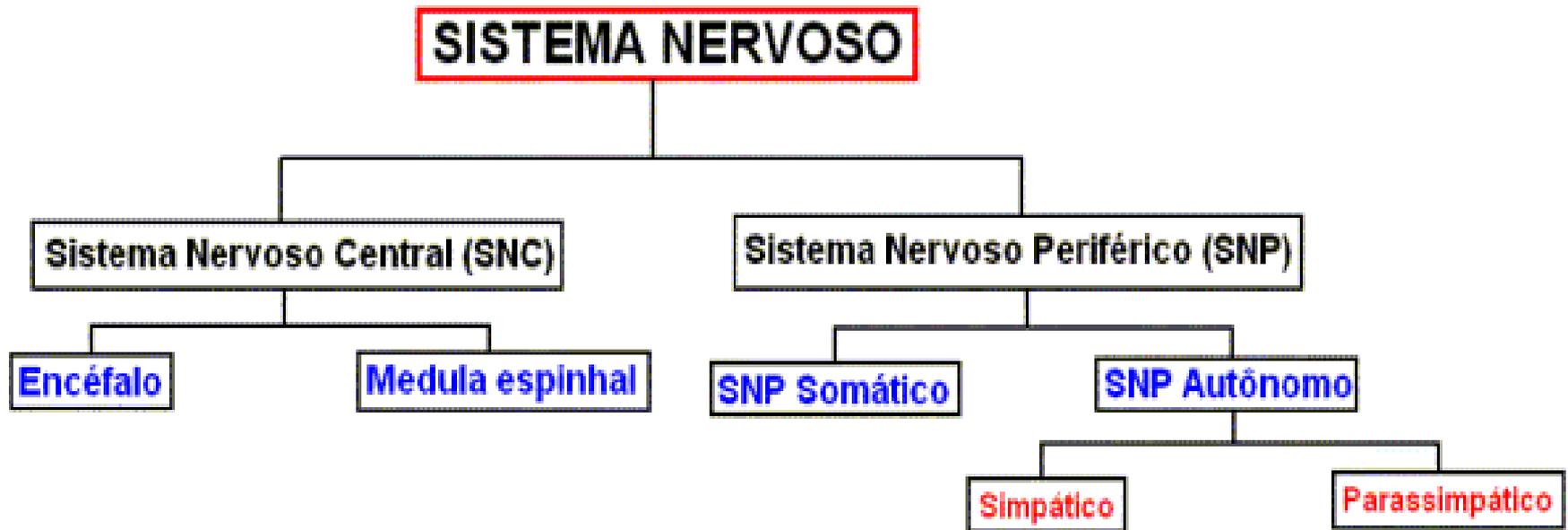


Micróglia



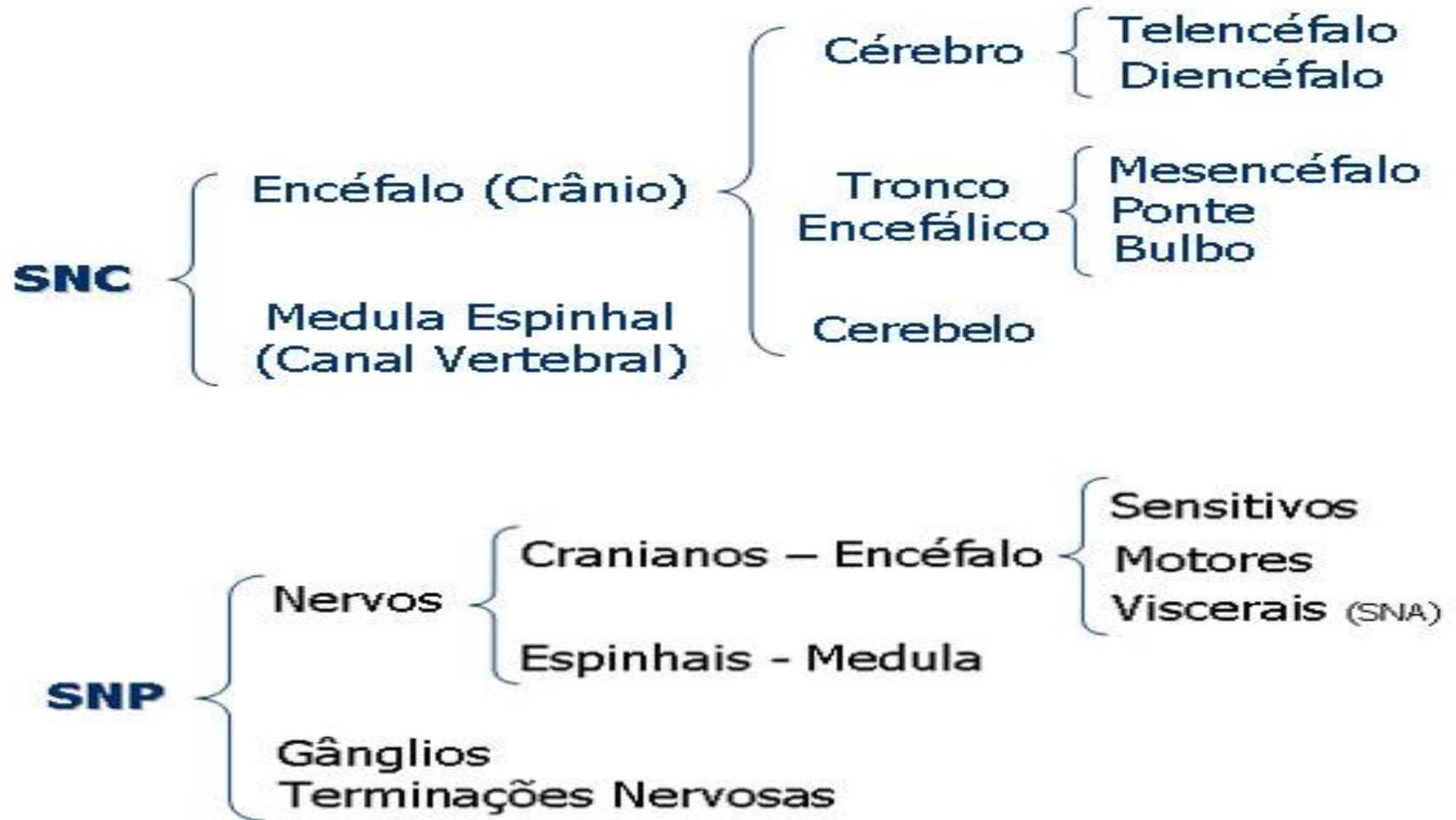
# DIVISÃO FUNCIONAL DO SISTEMA NERVOSO

O **Sistema Nervoso Central** recebe, analisa e integra informações. É o local onde ocorre a tomada de decisões e o envio de ordens. O **Sistema Nervoso Periférico** carrega informações dos órgãos sensoriais para o sistema nervoso central e do sistema nervoso central para os órgãos efectores (músculos e glândulas).





# DIVISÃO ANATÔMICA DO SISTEMA NERVOSO



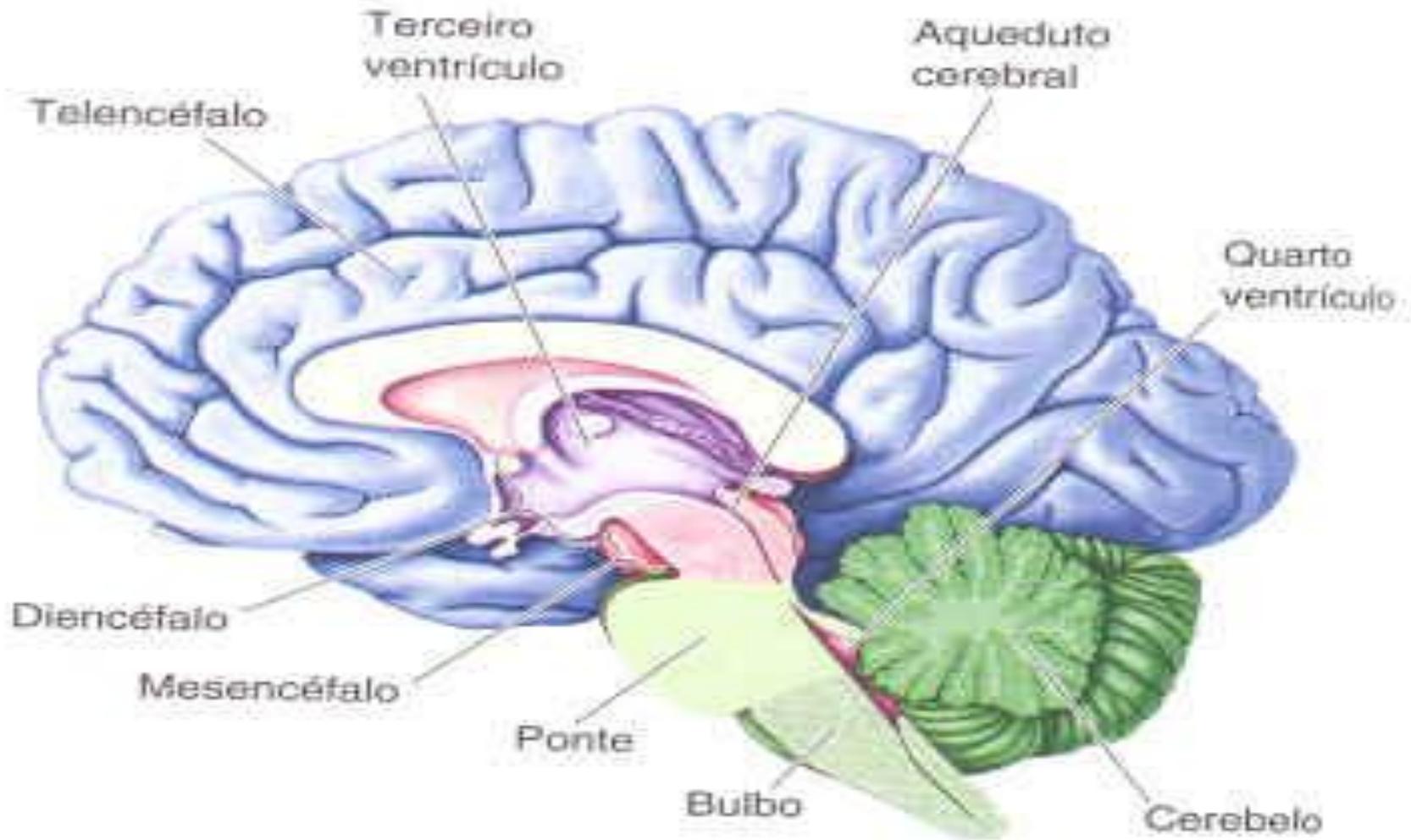


# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

- O **SNC** divide-se em encéfalo e medula. O encéfalo corresponde ao telencéfalo (hemisférios cerebrais), diencéfalo (tálamo e hipotálamo), cerebelo, e tronco cefálico, que se divide em: Bulbo, situado caudalmente; Mesencéfalo, situado cranialmente; e Ponte, situada entre ambos.



# SISTEMA NERVOSO CENTRAL





# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

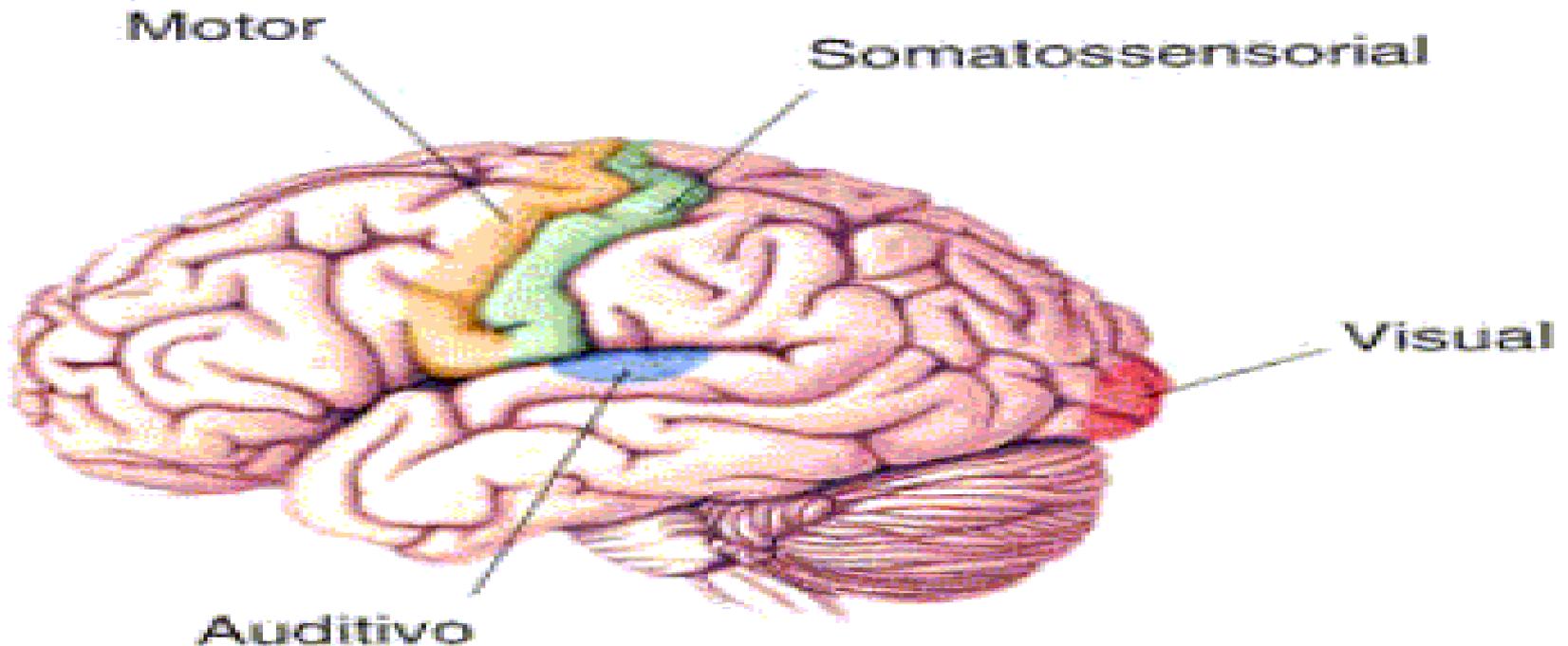
No **SNC**, existem as chamadas **substâncias cinzenta e branca**. A substância cinzenta é formada pelos corpos dos neurónios e a branca, por seus prolongamentos. Com exceção do bulbo e da medula, a substância cinzenta ocorre mais externamente e a substância branca, mais internamente.



# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## O TELENCEFALO

O encéfalo humano contém cerca de 35 bilhões de neurónios e pesa aproximadamente 1,4 kg. O telencéfalo ou cérebro é dividido em dois hemisférios cerebrais bastante desenvolvidos. Nestes, situam-se as sedes da memória e dos nervos sensitivos e motores.

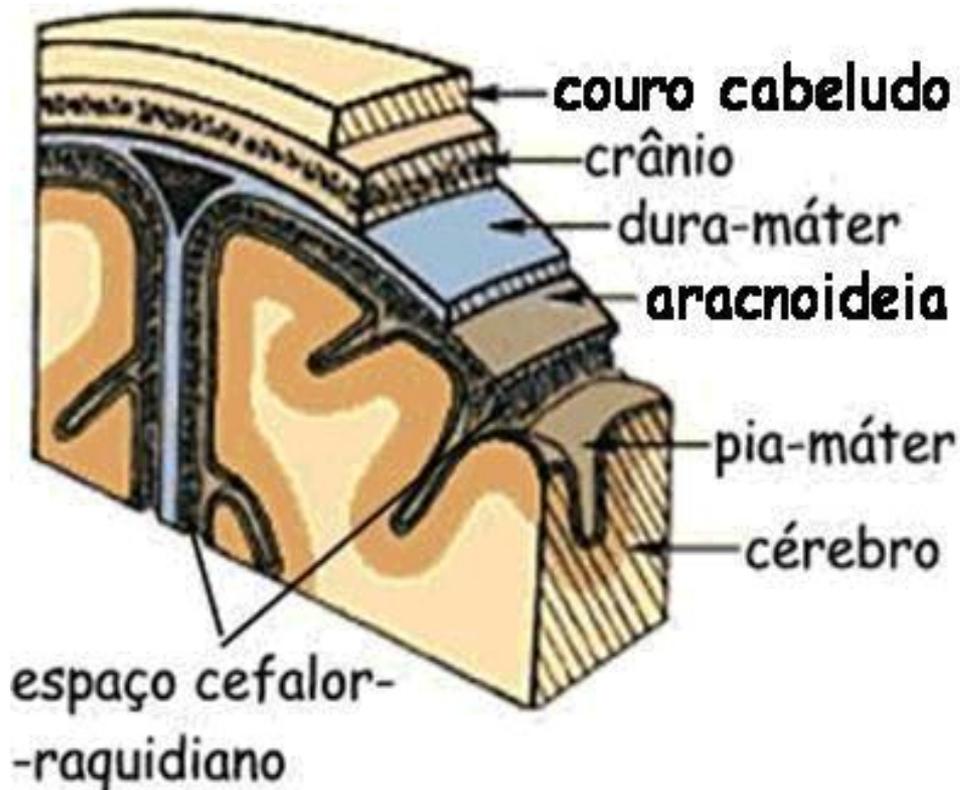




# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## PROTEÇÃO DO SNC

O encéfalo e a medula estão protegidos pelos elementos ósseos (crânio e vértebras), por membranas finas chamadas meninges e pelo líquido cefalorraquidiano (cerebroespinal).



### Existem três meninges:

- A **dura-máter**, a camada mais externa, é espessa, dura e fibrosa, e protege o tecido nervoso do ponto de vista mecânico.
- A **aracnóide**, a camada intermédia, é mais fina, sendo responsável pela produção do líquido cefalorraquidiano.
- A **pia-máter**, a camada mais interna, é muito fina e é a única membrana vascularizada.



# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## O DIENCÉFALO (tálamo e hipotálamo)

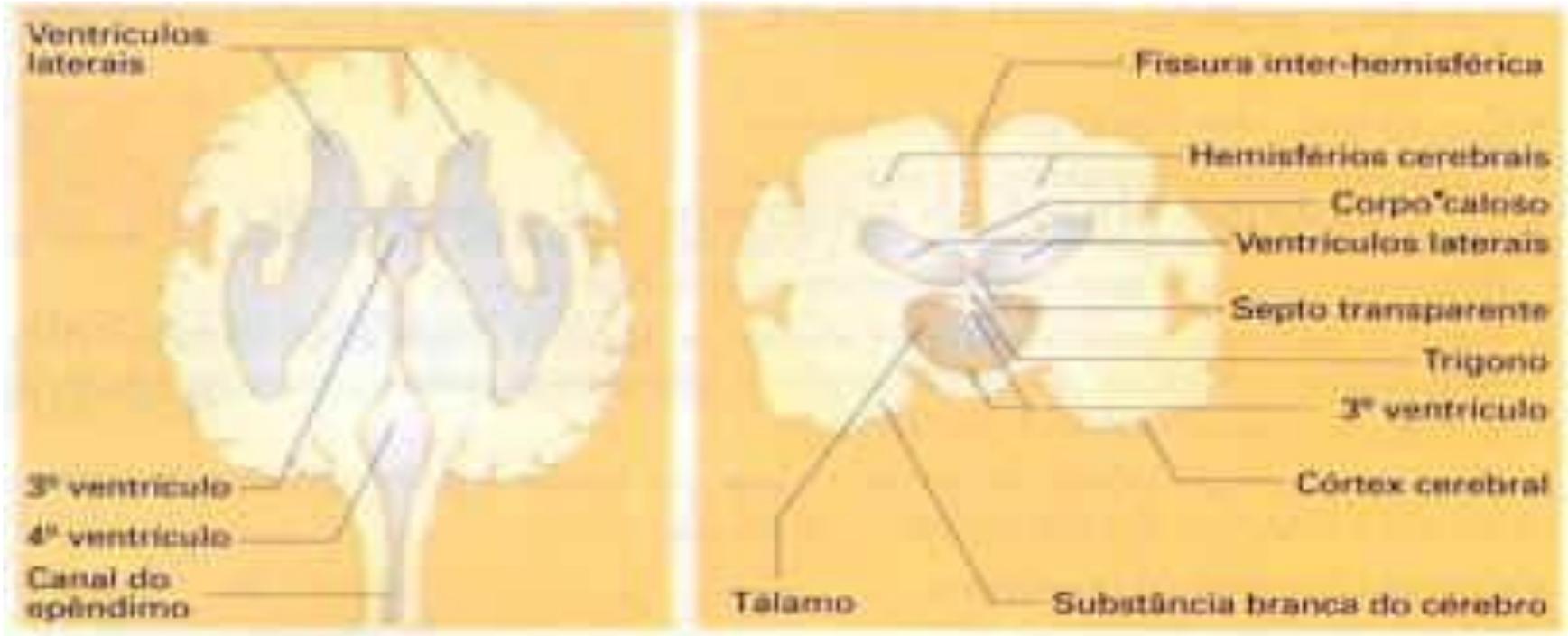
Todas as mensagens sensoriais, com excepção das provenientes dos receptores do olfacto, passam pelo **tálamo** antes de atingir o córtex cerebral. Esta é uma região de substância cinzenta localizada entre o tronco encefálico e o cérebro. O tálamo actua como estação retransmissora de impulsos nervosos para o córtex cerebral. Ele é responsável pela condução dos impulsos às regiões apropriadas do cérebro onde eles devem ser processados.

O **hipotálamo**, também constituído por substância cinzenta, é o principal centro integrador das actividades dos órgãos viscerais, sendo um dos principais responsáveis pela homeostase corporal.



# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## O DIENCÉFALO (tálamo e hipotálamo)





# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## O TRONCO ENCEFÁLICO

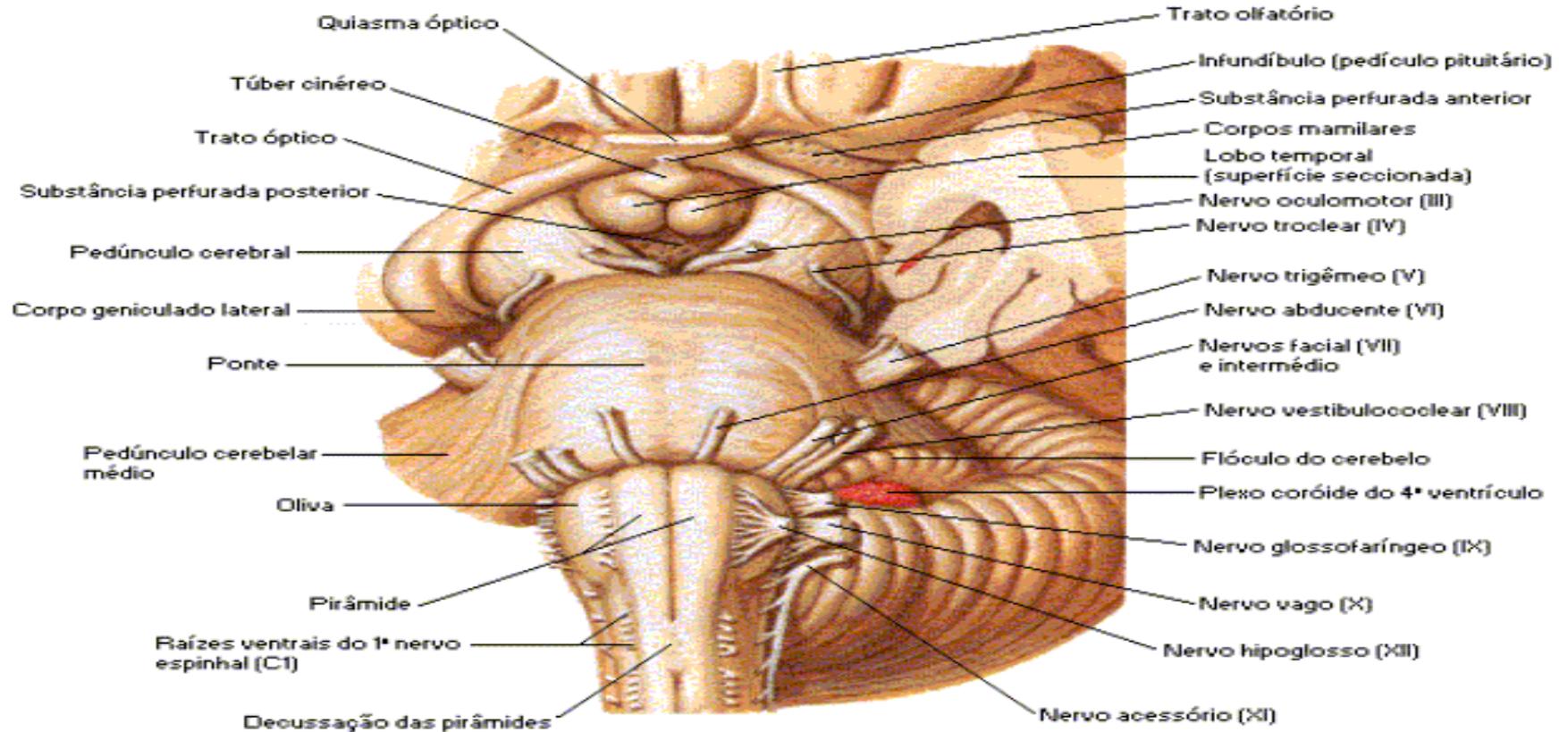
O tronco encefálico interpõe-se entre a medula e o diencéfalo, situando-se ventralmente ao cerebelo. Possui três funções gerais:

- (1) recebe informações sensitivas de estruturas cranianas e controla os músculos da cabeça;
- (2) transmite informações da medula espinhal até outras regiões encefálicas e, em **direcção contrária**, do encéfalo para a medula espinhal (lado esquerdo do cérebro controla os movimentos do lado direito do corpo; lado direito de cérebro controla os movimentos do lado esquerdo do corpo);
- (3) regula a atenção, função esta que é mediada pela formação reticular.



# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## Tronco Cerebral Vista Ântero-inferior





# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## O CEREBELO

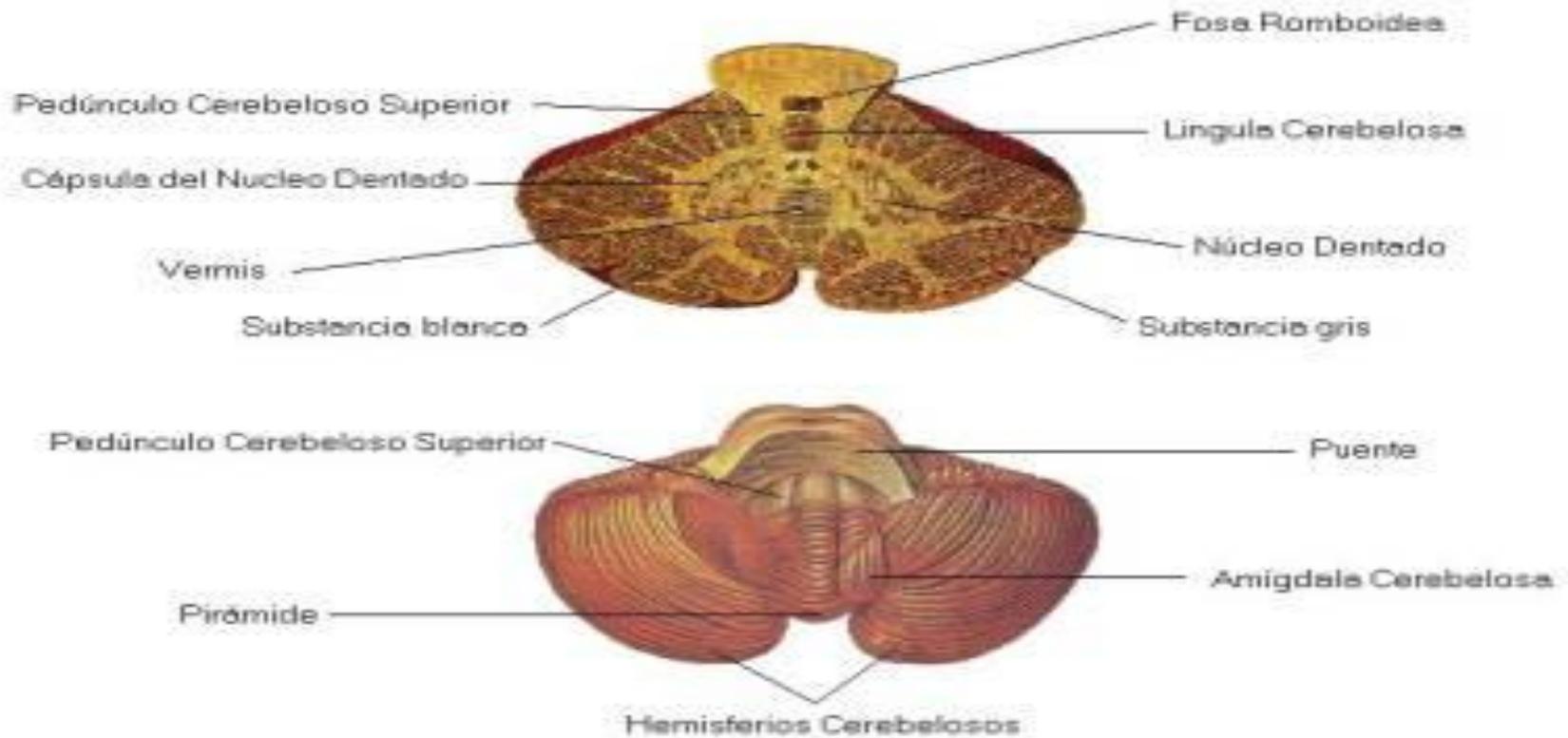
Situado atrás do cérebro está o cerebelo, que é primariamente um centro para o controle dos movimentos iniciados pelo córtex motor (possui extensivas conexões com o cérebro e a medula espinhal).

Como o cérebro, também está dividido em dois hemisférios. Porém, ao contrário dos hemisférios cerebrais, o lado esquerdo do cerebelo está relacionado com os movimentos do lado esquerdo do corpo, enquanto o lado direito, com os movimentos do lado direito do corpo.



# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

## O CEREBELO





# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

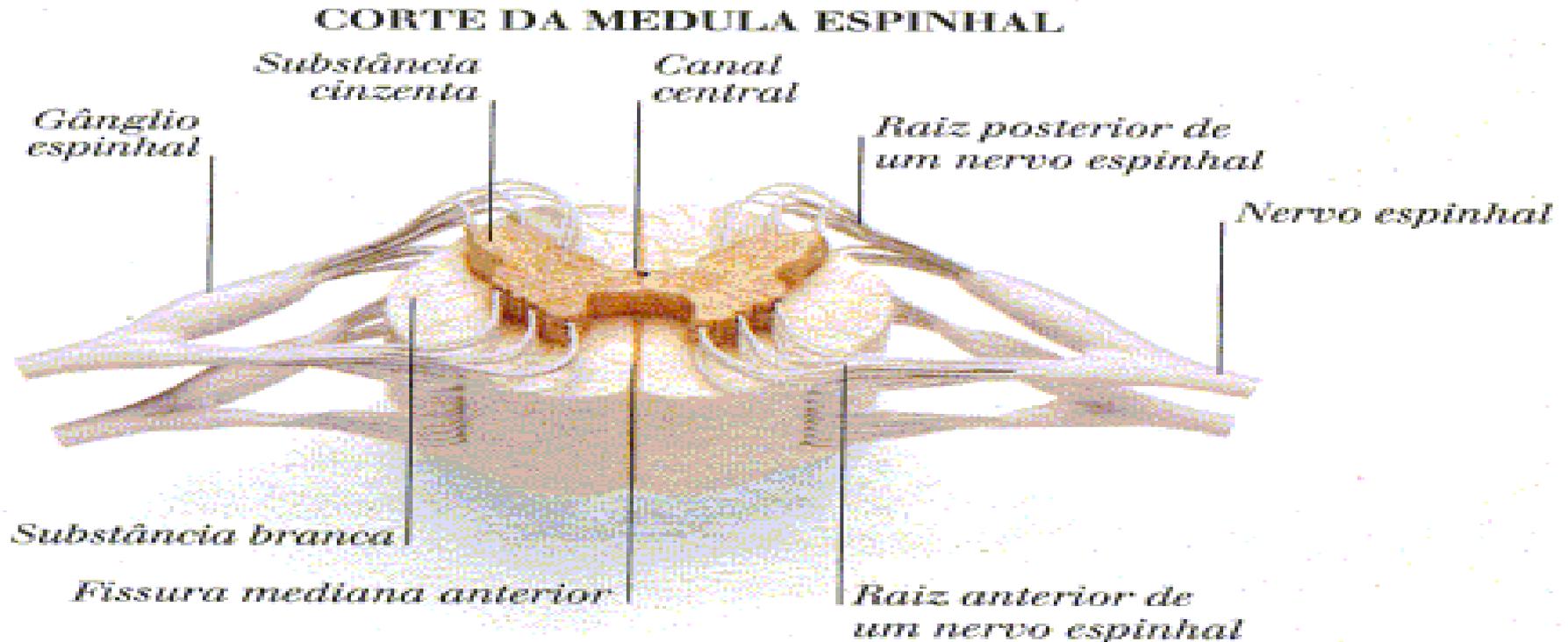
## A MEDULA ESPINHAL

A medula espinhal tem a forma de um cordão com aproximadamente 40 cm de comprimento. Ocupa o canal vertebral, desde a região do atlas - primeira vértebra - até o nível da segunda vértebra lombar. A medula funciona como centro nervoso de actos involuntários e, também, como veículo condutor de impulsos nervosos.

Da medula partem 31 pares de nervos raquidianos que se ramificam.



# SISTEMA NERVOSO CENTRAL



Os corpos celulares dos neurónios se concentram no cerne da medula – na massa cinzenta. Os axónios ascendentes e descendentes, na área adjacente – a massa branca. As duas regiões também abrigam células da Glia. Dessa forma, na medula espinhal a massa cinzenta localiza-se internamente e a massa branca, externamente (o contrário do que se observa no encéfalo).



# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

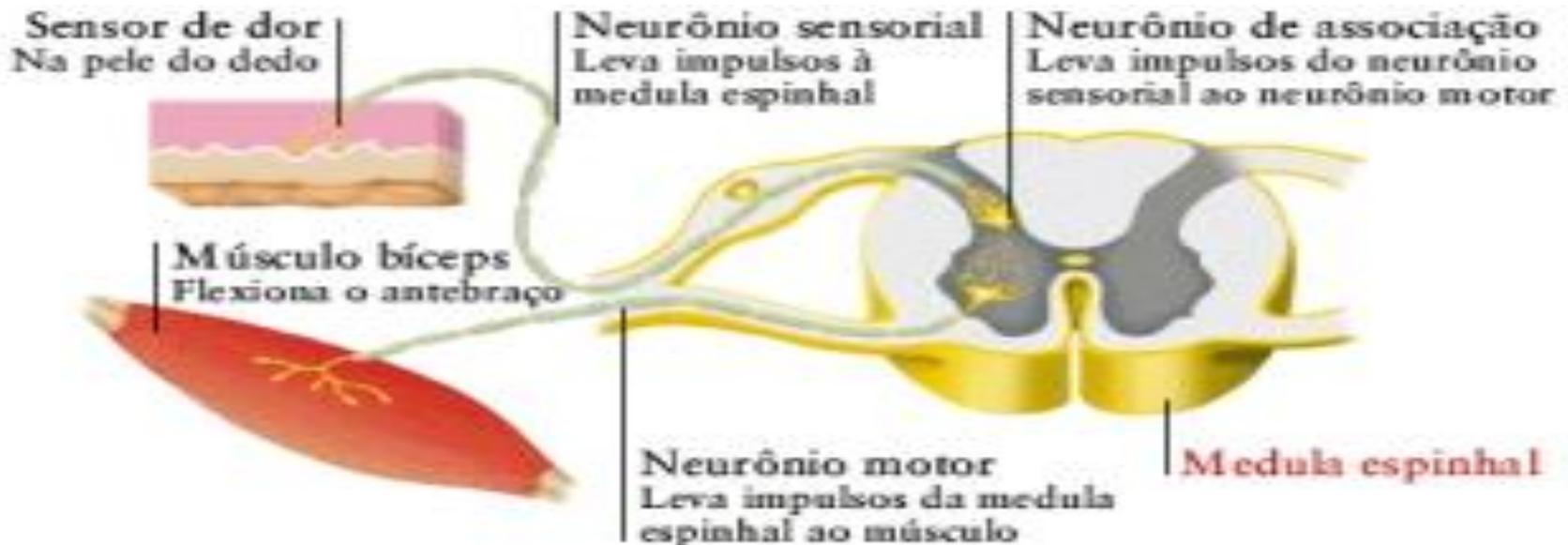
- O sistema nervoso periférico é formado por nervos encarregados de fazer as ligações entre o sistema nervoso central e o corpo. NERVO é a reunião de várias fibras nervosas, que podem ser formadas de axónios ou de dendritos.
- As **fibras nervosas**, formadas pelos prolongamentos dos neurónios (dendritos ou axónios) e seus envoltórios, organizam-se em feixes. Cada feixe forma um nervo.



# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

Os nervos que levam informações da periferia do corpo para o SNC são os **nervos sensoriais** (nervos **aferentes** ou nervos **sensitivos**), que são formados por prolongamentos de neurónios sensoriais (centrípetos).

Aqueles que transmitem impulsos do SNC para os músculos ou glândulas são **nervos motores** ou **eferentes**, feixe de axónios de neurónios motores (centrífugos).





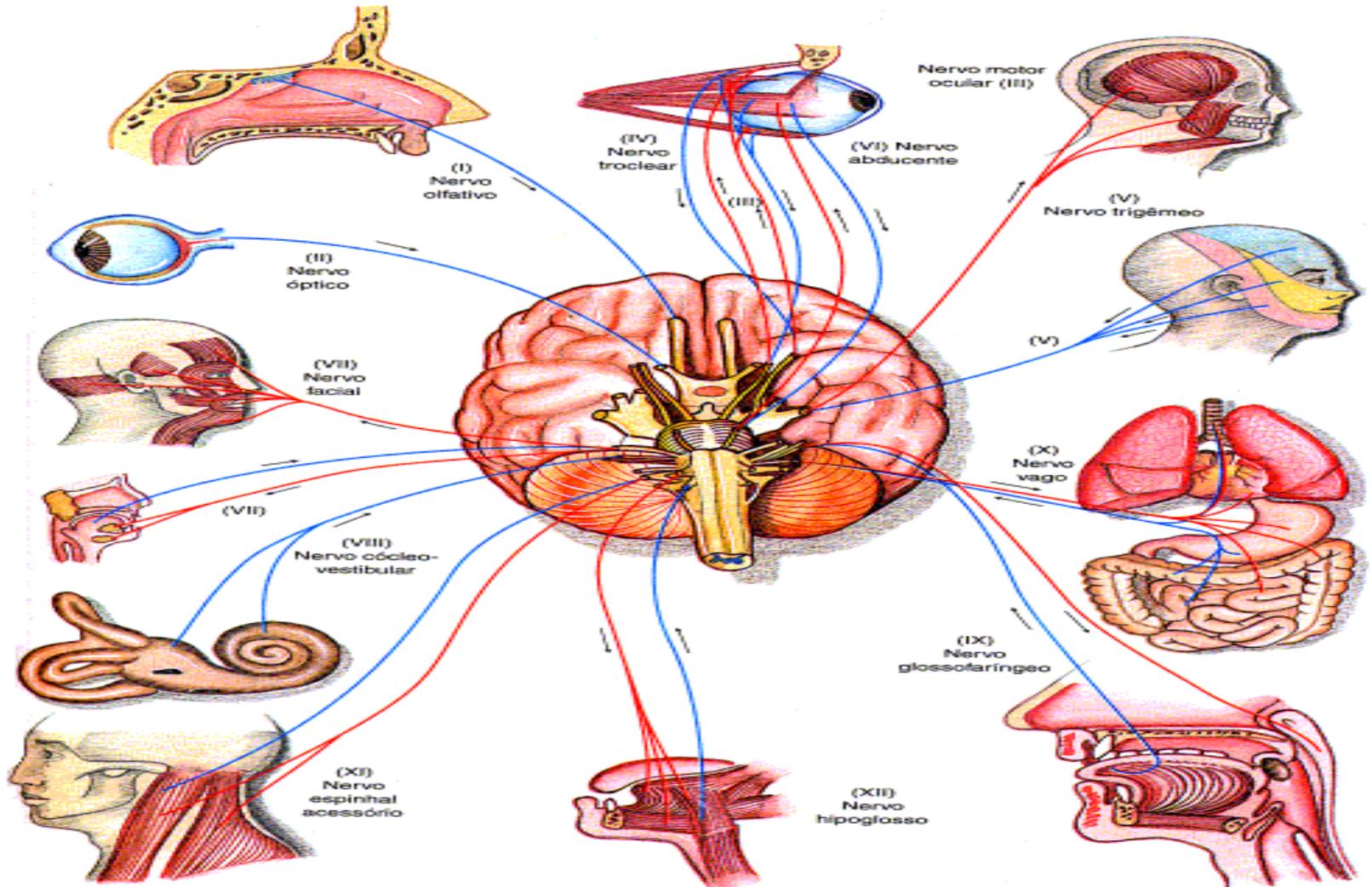
# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

**Nervos cranianos** Do encéfalo partem doze pares de. Três deles são exclusivamente sensoriais, cinco são motores e os quatro restantes são mistos.

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



# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO





# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

**Nervos raquidianos:** são 31 pares que saem da medula e relacionam-se com os músculos esqueléticos. Os nervos raquidianos são todos mistos, sensitivos e motores.

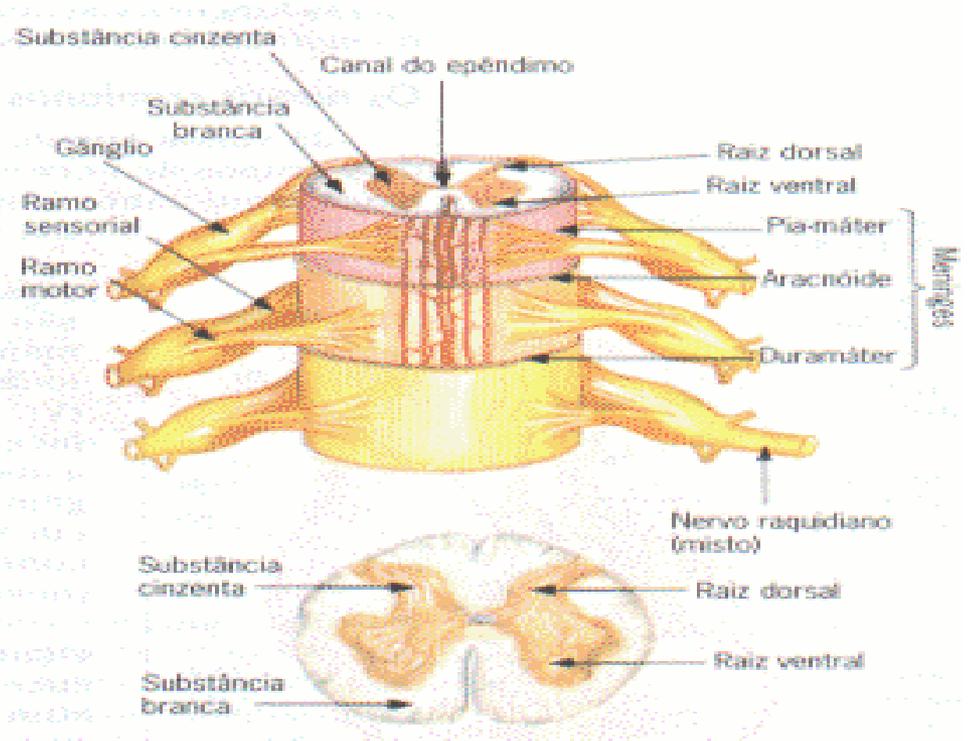
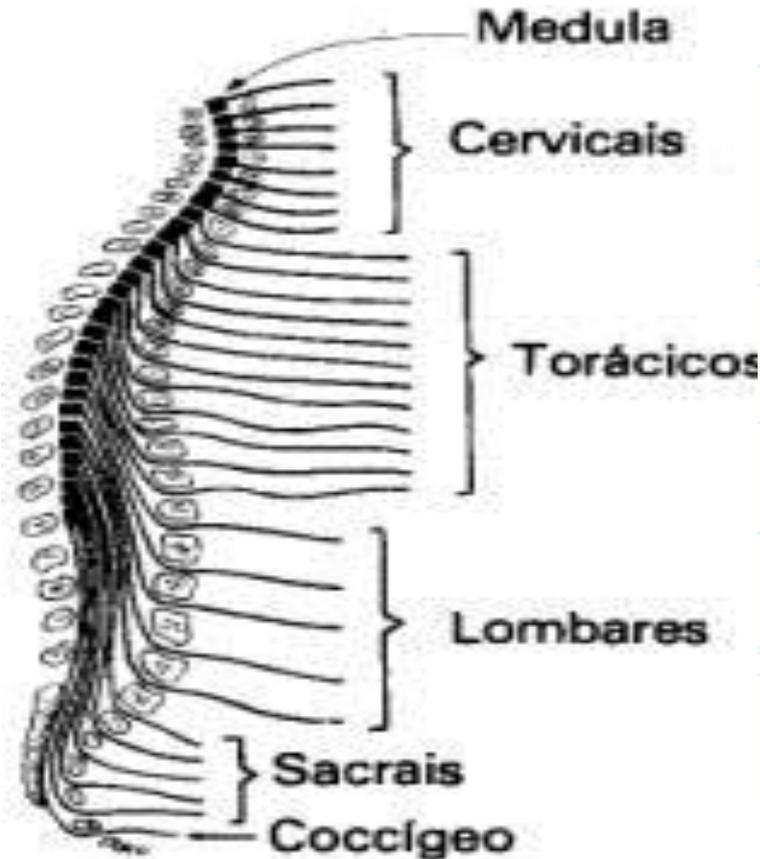
De acordo com as regiões da coluna vertebral, os 31 pares de nervos raquidianos distribuem-se da seguinte forma:

- oito pares de nervos cervicais;
- doze pares de nervos dorsais;
- cinco pares de nervos lombares;
- seis pares de nervos sagrados ou sacrais.



# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

## Nervos raquidianos





# SISTEMA NERVOSO AUTÓNOMO

O sistema nervoso autónomo divide-se em:

- **sistema nervoso simpático, e**
- **sistema nervoso parassimpático.**

De modo geral, esses dois sistemas têm funções contrárias (antagónicas). Um corrige os excessos do outro. Por exemplo, se o sistema simpático acelera demasiadamente as batidas do coração, o sistema parassimpático entra em acção, diminuindo o ritmo cardíaco. Se o sistema simpático acelera o trabalho do estômago e dos intestinos, o parassimpático entra em acção para diminuir as contracções desses órgãos.



# SISTEMA NERVOSO AUTÓNOMO

- **O SNP autónomo simpático**, de modo geral, estimula acções que mobilizam energia, permitindo ao organismo responder a situações de estresse. Por exemplo, o sistema simpático é responsável pela aceleração dos batimentos cardíacos, pelo aumento da pressão arterial, da concentração de açúcar no sangue e pela activação do metabolismo geral do corpo.
- Já o **SNP autónomo parassimpático** estimula principalmente actividades relaxantes, como as reduções do ritmo cardíaco e da pressão arterial, entre outras.



# SISTEMA NERVOSO AUTÓNOMO

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Sistema Nervoso Simpático em Acção

Hipo tálamo activa o sistema nervoso simpático

Aumento da frequência cardíaca, respiratória e tensão arterial



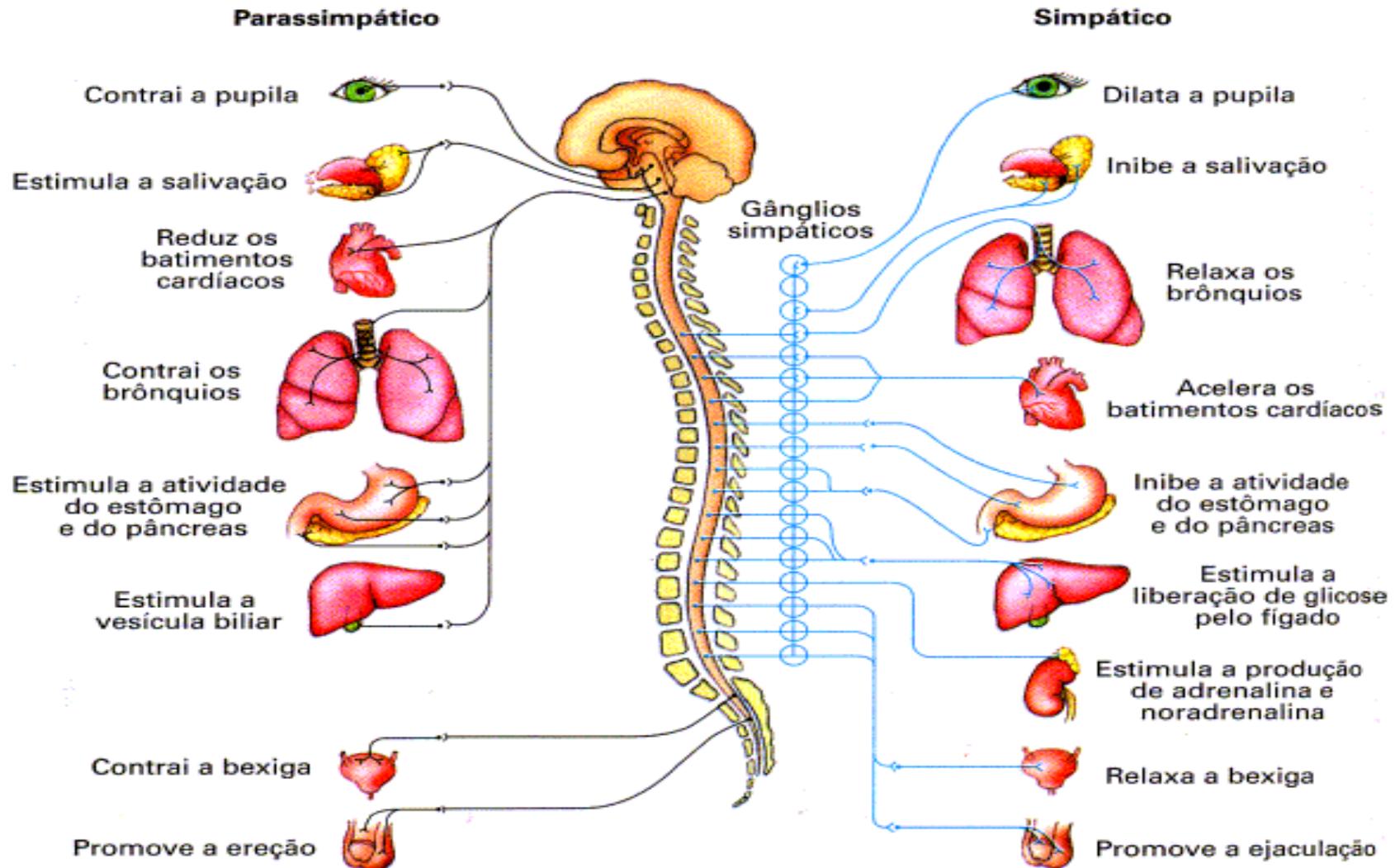
A medula adrenal segrega Epinefrina e Norepinefrina

Aumento do fluxo sanguíneo ao músculo esquelético

Inibição das contracções estomacais

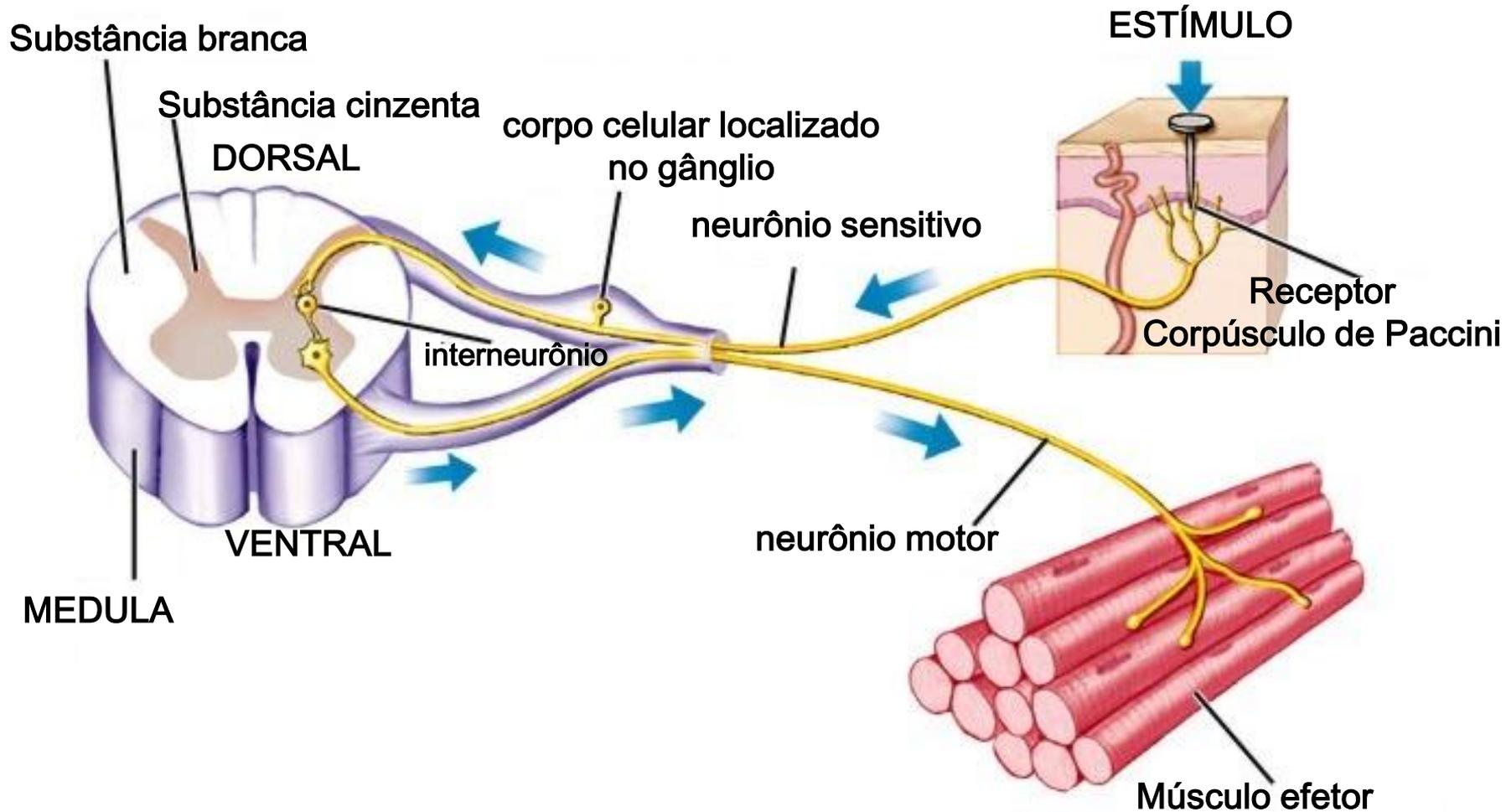


# SISTEMA NERVOSO AUTÓNOMO





# ARCO REFLEXO



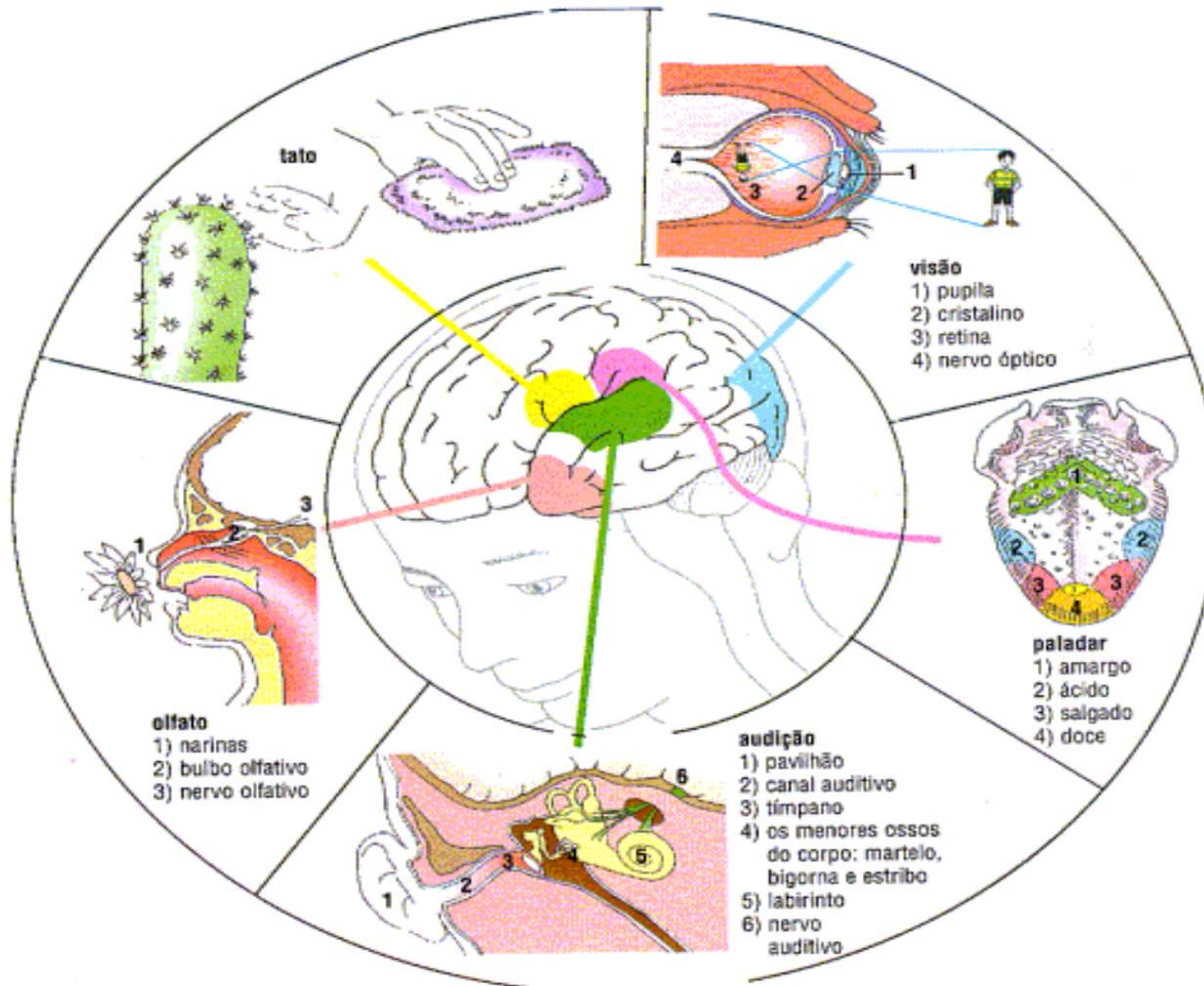


# ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

- **Órgãos dos sentidos são: Visão, Audição, Olfacto, Tacto, Paladar e Equilíbrio.**
- a) **Visão:** posso ver a cor, o tamanho, a forma e a posição de tudo;
- b) **Audição:** posso distinguir os sons agradáveis e os sons desagradáveis do meio ambiente;
- c) **Olfacto:** posso distinguir os cheiros - se cheira bem ou se cheira mal;
- d) **Tacto:** posso sentir os objectos - se são ásperos ou macios, quentes ou frios, moles ou duros;
- e) **Paladar:** posso distinguir os sabores - doce, ácido, salgado, amargo, picante, etc.



# ÓRGÃOS DOS SENTIDOS





# BIBLIOGRAFIA

- Anatomia e Fisiologia Humana STANLEY W. JACOB & CLARICE ASHWORTH FRANCONI & WALTER J. LOSSOW
- Fisiologia Humana ARTHUR C. GUYTON
- Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças ARTHUR C. GUYTON & JOHN E. HALL
- Atlas do Corpo Humano VINGUÉ- MARTÍN
- [www.afh.bio.br](http://www.afh.bio.br)
- [www.auladeanatomia.com](http://www.auladeanatomia.com)