

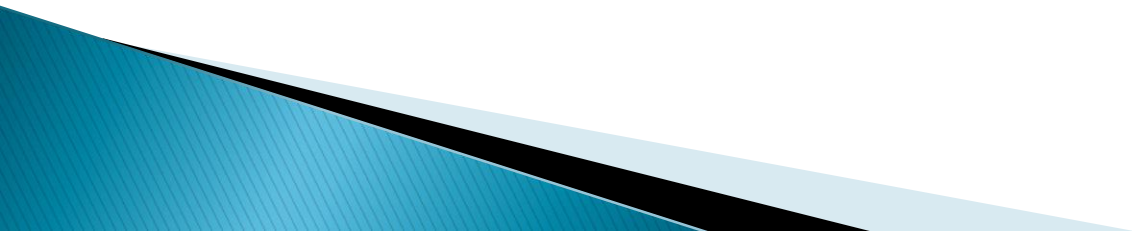


REPÚBLICA  
PORTUGUESA

MINISTÉRIO DO TRABALHO,  
SOLIDARIEDADE E SEGURANÇA  
SOCIAL

# SISTEMA NERVOSO

ENFº JOSÉ FRANCISCO SILVA SANTIAGO

- ▶ O sistema nervoso divide-se em dois grandes grupos:
    - Sistema Nervoso Central (SNC)
    - Sistema Nervoso Periférico (SNP)
- 

<https://www.youtube.com/watch?v=fAOFdMd7NAs>

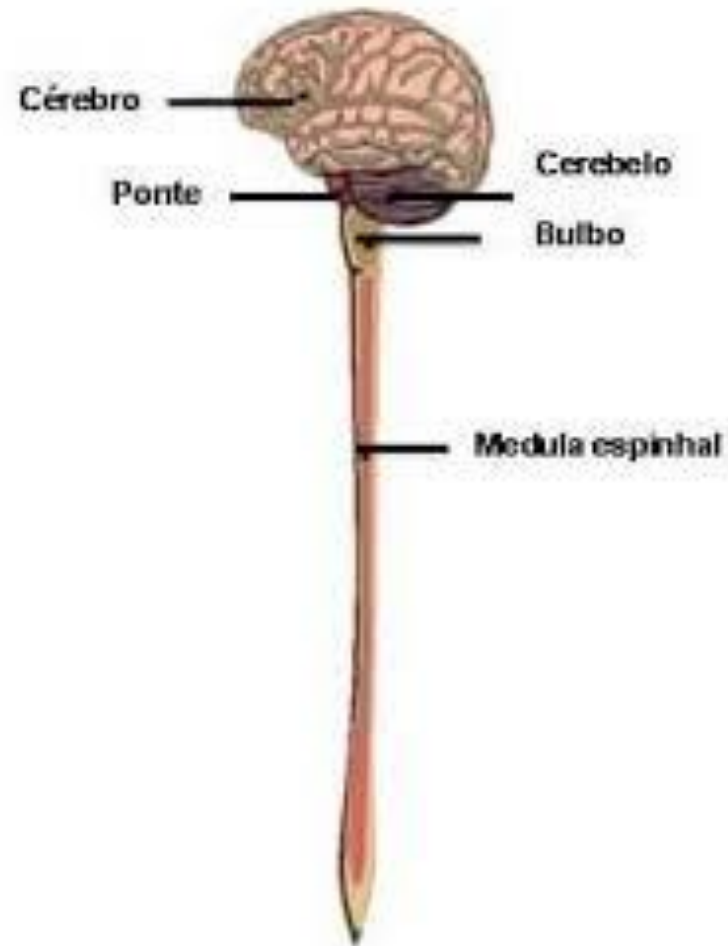
<https://www.youtube.com/watch?v=LZlzsYuTKMU>

<https://www.youtube.com/watch?v=5khEjdxO7e0>

## ▶ O SISTEMA NERVOSO CENTRAL:

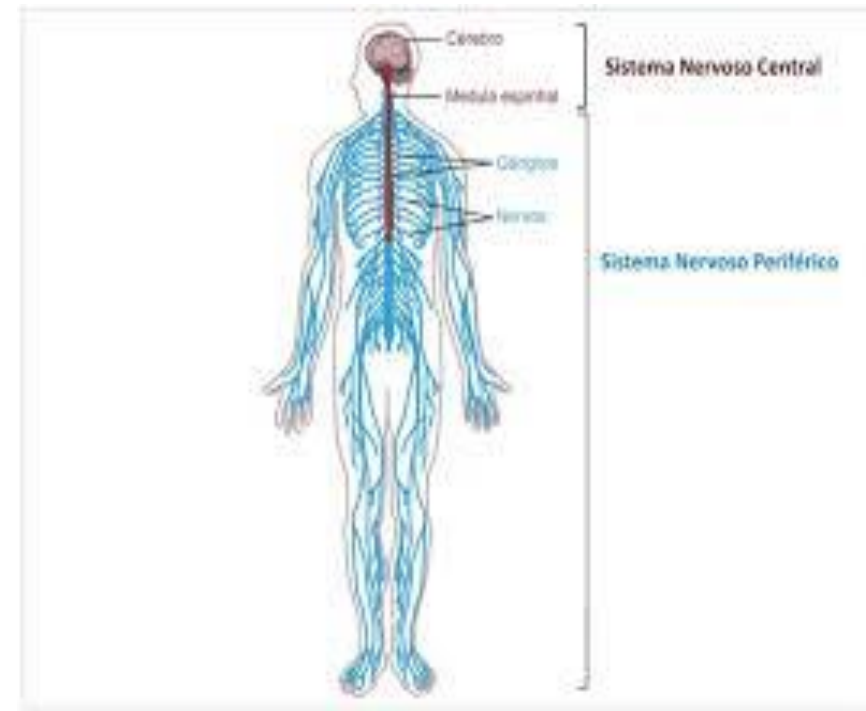
▶ ENCÉFALO

▶ ESPINAL MEDULA.



## ▶ O Sistema Nervoso Periférico (SNP)

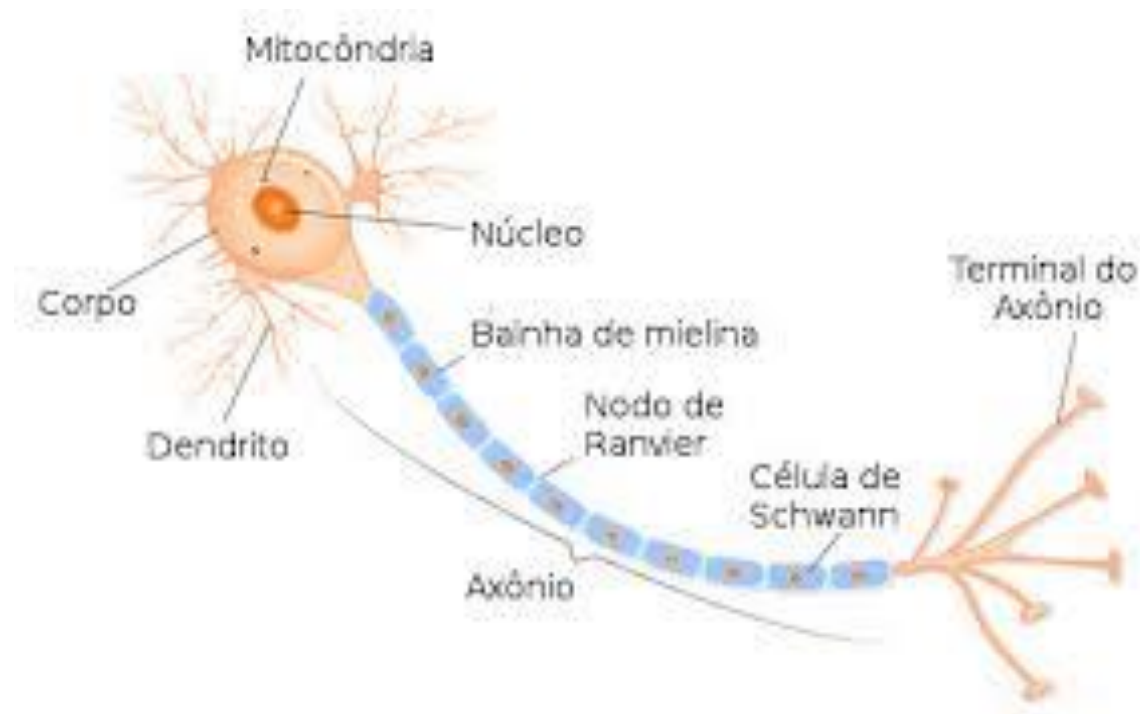
- ▶ Subdivide-se em duas partes
  - ▶ Sistema nervoso somático
  - ▶ Sistema nervoso autônomo
    - ▶ Sistema nervoso simpático
    - ▶ Sistema nervoso parassimpático



- ▶ O sistema nervoso é um conjunto de estruturas neurológicas e de órgãos que, constituindo uma complexa rede de células nervosas, regula todas as actividades do nosso organismo, das mais simples às mais complexas.

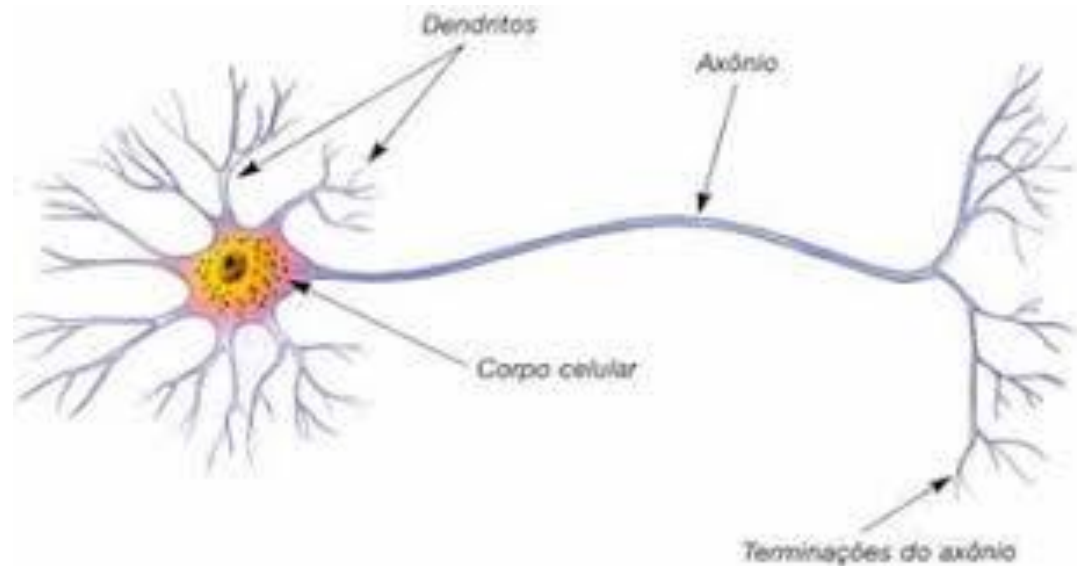


- ▶ A unidade básica deste sistema é uma célula nervosa chamada... **neurónio**.



# Neurónio

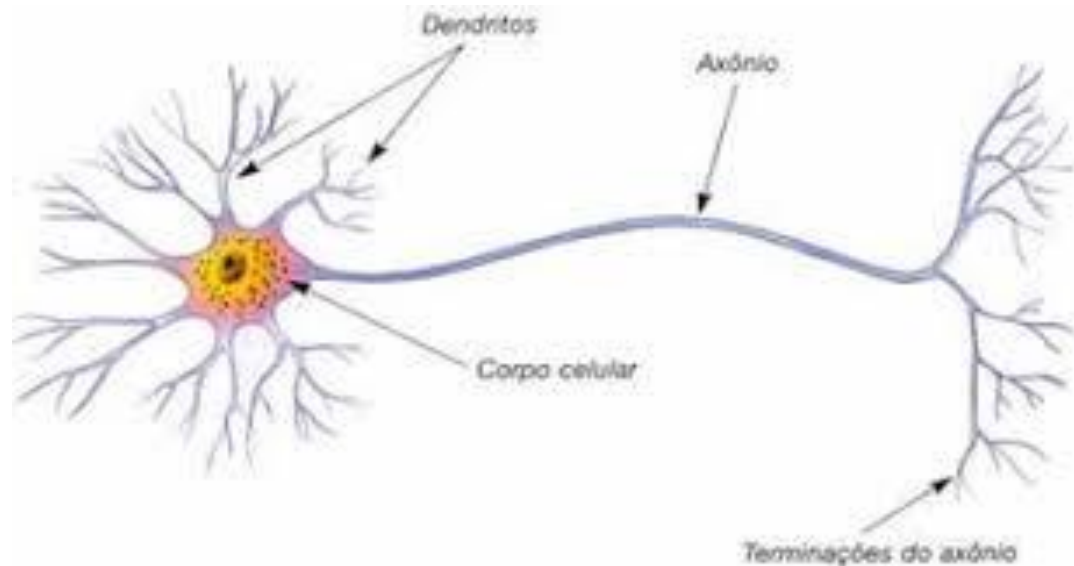
- ▶ O neurónio conduz o impulso nervoso e é composto por:
  - dendrites
  - corpo celular
  - axónio.





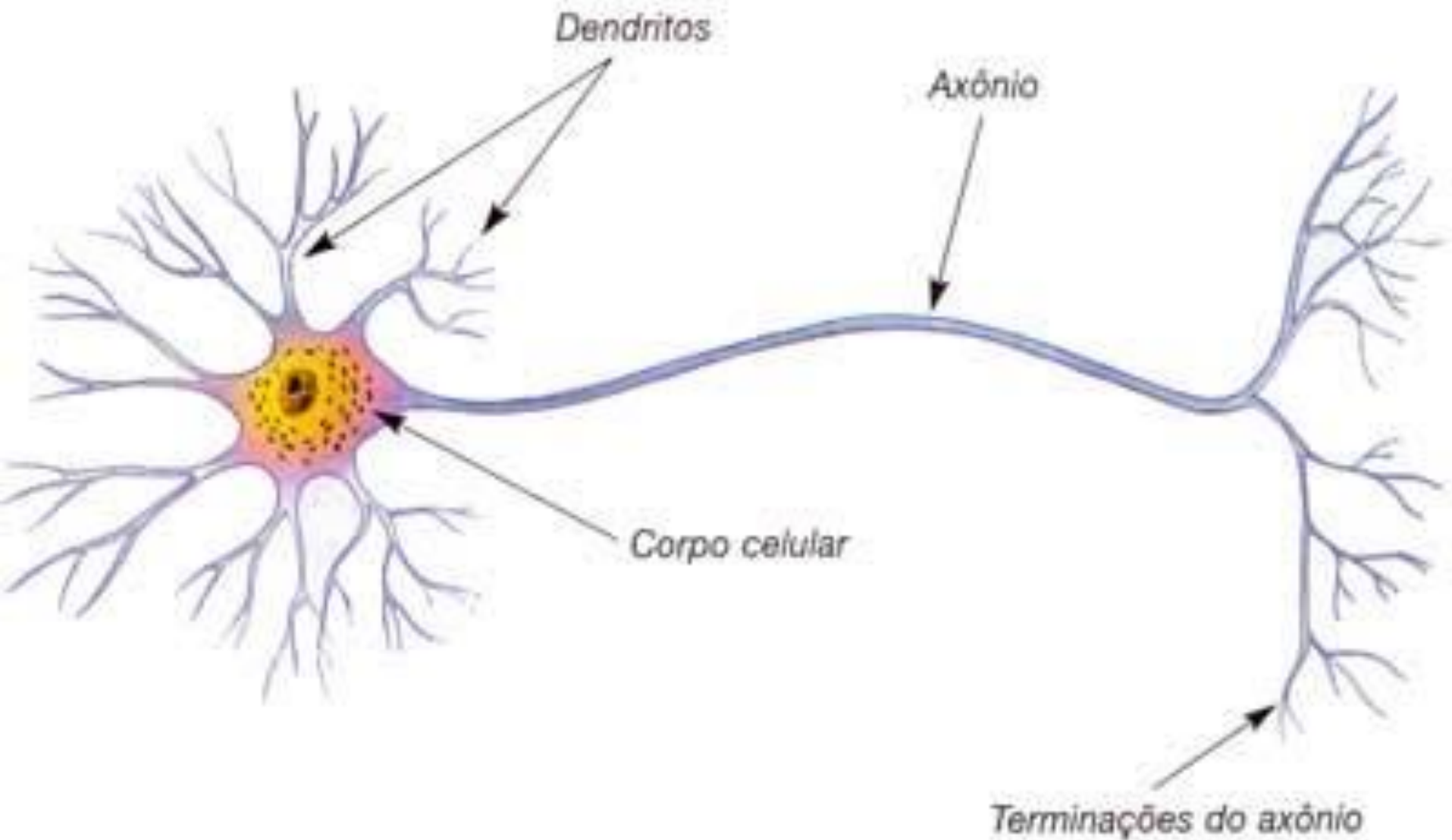
# Neurónio

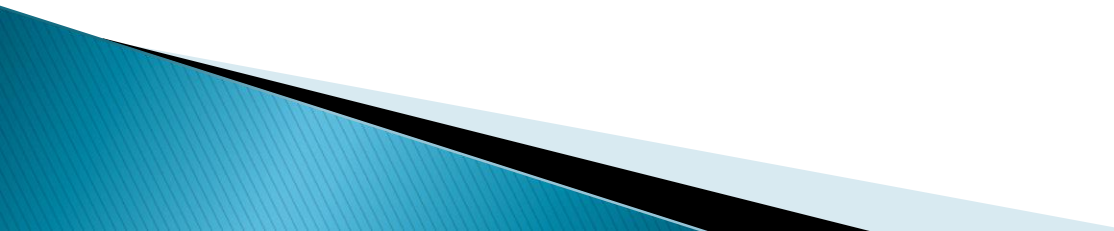
- ▶ As dendrites trazem sempre o impulso nervoso para o corpo celular, enquanto o axónio leva o impulso para fora do corpo celular.





# NEURÓNIO



- ▶ Existem no nosso organismo diversos tipos de nervos, em que todos eles transportam informações através do sistema nervoso na forma de impulsos electroquímicos:
    - Nervos sensoriais
    - Nervos motores
    - Nervos de conexão.
- 

# NERVOS MOTORES OU EFERENTES

- Transportam mensagens do encéfalo e da espinal medula para outras partes do organismo
- Activam os músculos do corpo
  - Para que se produza a resposta a um estímulo.

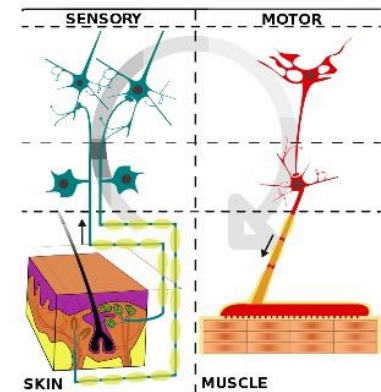
## Nervos motores e sensitivos

Nervos motores:

- Axônio estimula músculo a se mexer
- Eferente (comando sai)

Nervos sensitivos:

- Dendrito recebe estímulos do ambiente
- Aferente (sinal chega)



# NERVOS SENSORIAIS OU AFERENTES

- Conduzem mensagens para a espinal medula e para o encéfalo
- Essas mensagens são captadas pelos receptores dos órgãos sensoriais.

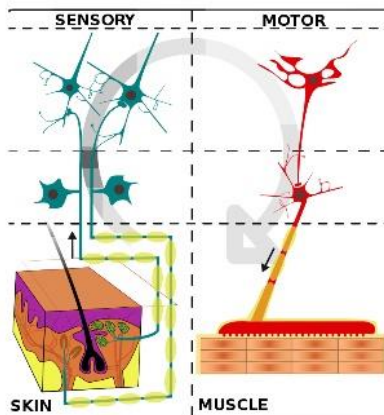
## Nervos motores e sensitivos

Nervos motores:

- Axônio estimula músculo a se mexer
- Eferente (comando sai)

Nervos sensitivos:

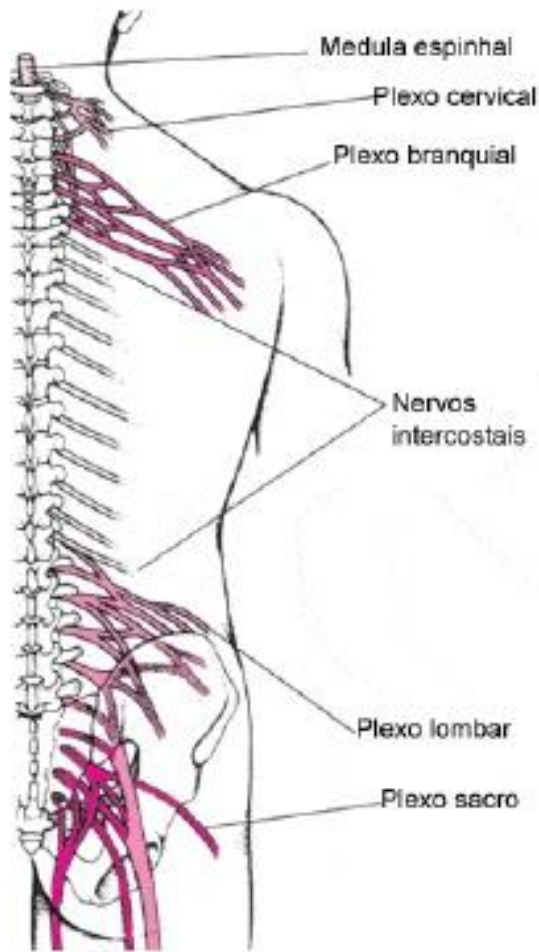
- Dendrito recebe estímulos do ambiente
- Aferente (sinal chega)



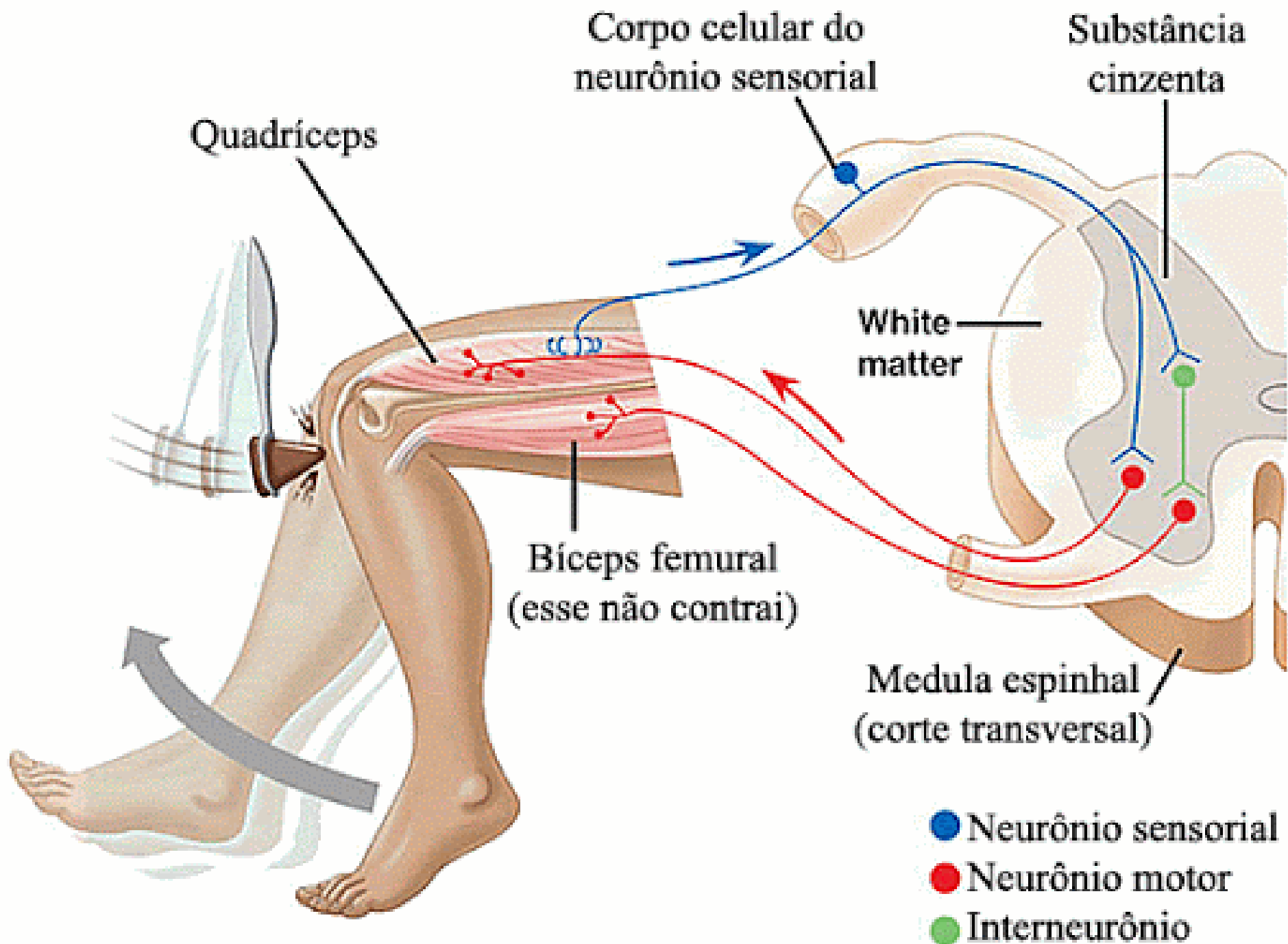
# NERVOS DE CONEXÃO

- Transportam mensagens de um nervo para outro.
- Realizam a maior parte do trabalho do sistema nervoso.
- Estabelecendo a ligação entre a recepção sensorial e a resposta motora.

# Tipos de nervos



- Sensitivos: levam a informação até o SNC
- Motores: levam estímulos motores do SNC para o órgão efetuator
- Nervos mistos





# SISTEMA NERVOSO



```
graph TD; A[SISTEMA NERVOSO] --> B[Sistema Nervoso Central (SNC)]; A --> C[Sistema Nervoso Periférico (SNP)]; B --> D[Encéfalo]; B --> E[Medula espinhal]; C --> F[SNP Somático]; C --> G[SNP Autônomo]; G --> H[Simpatico]; G --> I[Parassimpático];
```

The diagram is a hierarchical tree structure. At the top is a box labeled 'SISTEMA NERVOSO' with a red border. A vertical line descends from this box and splits into two horizontal lines. The left horizontal line connects to a box labeled 'Sistema Nervoso Central (SNC)'. The right horizontal line connects to a box labeled 'Sistema Nervoso Periférico (SNP)'. From the bottom of the 'SNC' box, a vertical line descends and splits into two horizontal lines, connecting to 'Encéfalo' and 'Medula espinhal'. From the bottom of the 'SNP' box, a vertical line descends and splits into two horizontal lines, connecting to 'SNP Somático' and 'SNP Autônomo'. From the bottom of the 'SNP Autônomo' box, a vertical line descends and splits into two horizontal lines, connecting to 'Simpatico' and 'Parassimpático'. The boxes for 'Encéfalo', 'Medula espinhal', 'SNP Somático', and 'SNP Autônomo' have blue text. The boxes for 'Simpatico' and 'Parassimpático' have red text.

Sistema Nervoso Central (SNC)

Sistema Nervoso Periférico (SNP)

Encéfalo

Medula espinhal

SNP Somático

SNP Autônomo

Simpatico

Parassimpático

# SISTEMA NERVOSO CENTRAL

- ▶ Constituído pelo:

- Cérebro
- Cerebelo
- Espinal medula.

# FUNÇÕES DO SNC

- ▶ De nos mantermos acordados
- ▶ De pensar
- ▶ De reflectir
- ▶ De reagir ao ambiente.



**Cérebro**

**Espinal Medula**

***Recebe e elabora percepções***

Frio

Luz

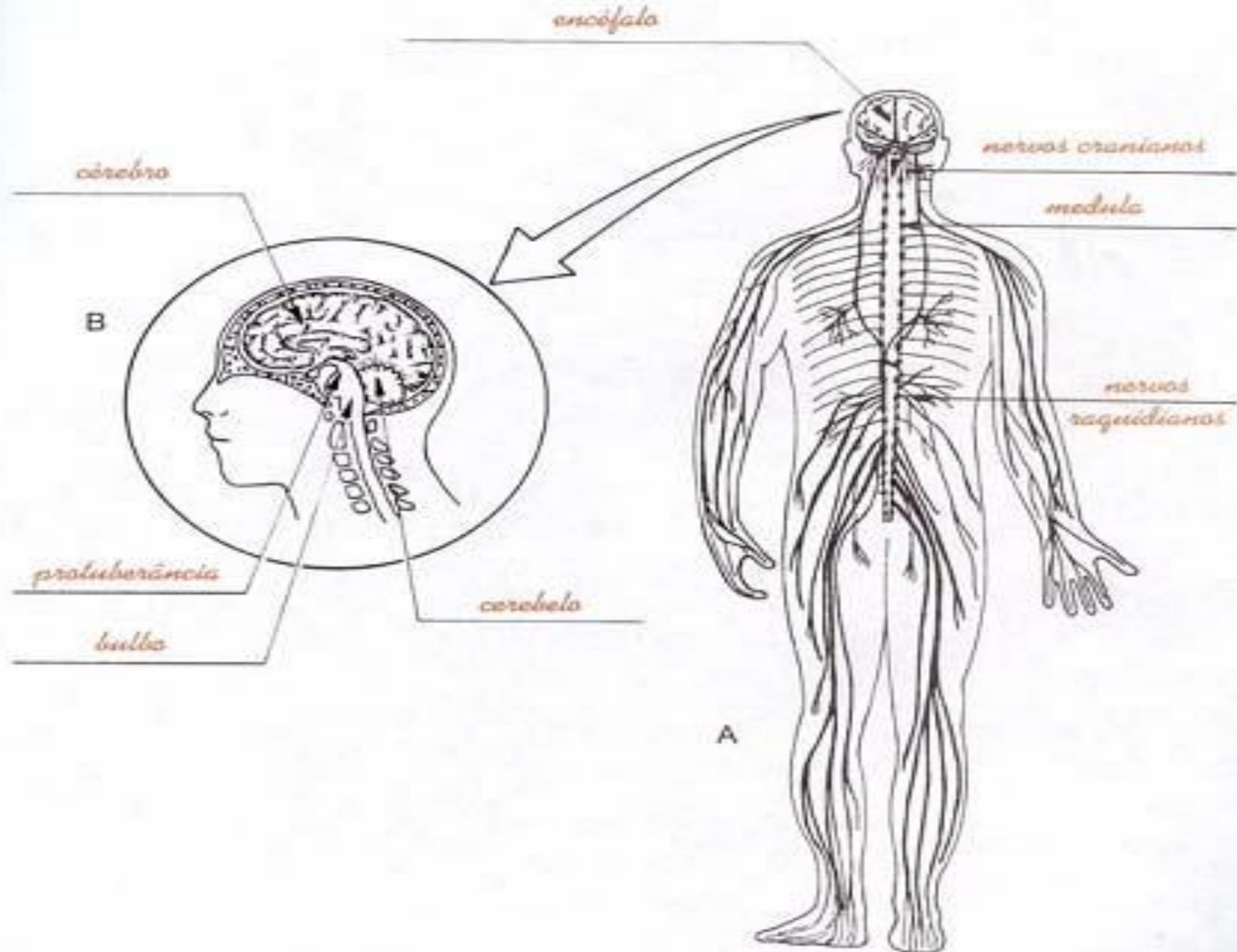
Som

Odor

Sabor

Quente

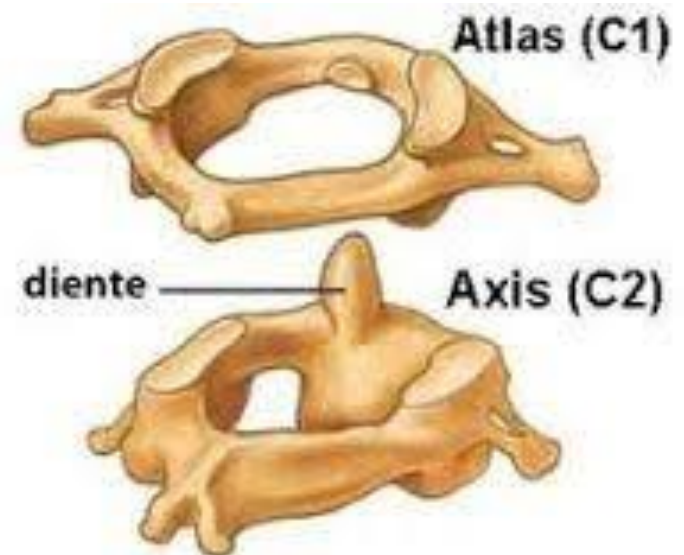
Vibrações





# ESPINAL MEDULA

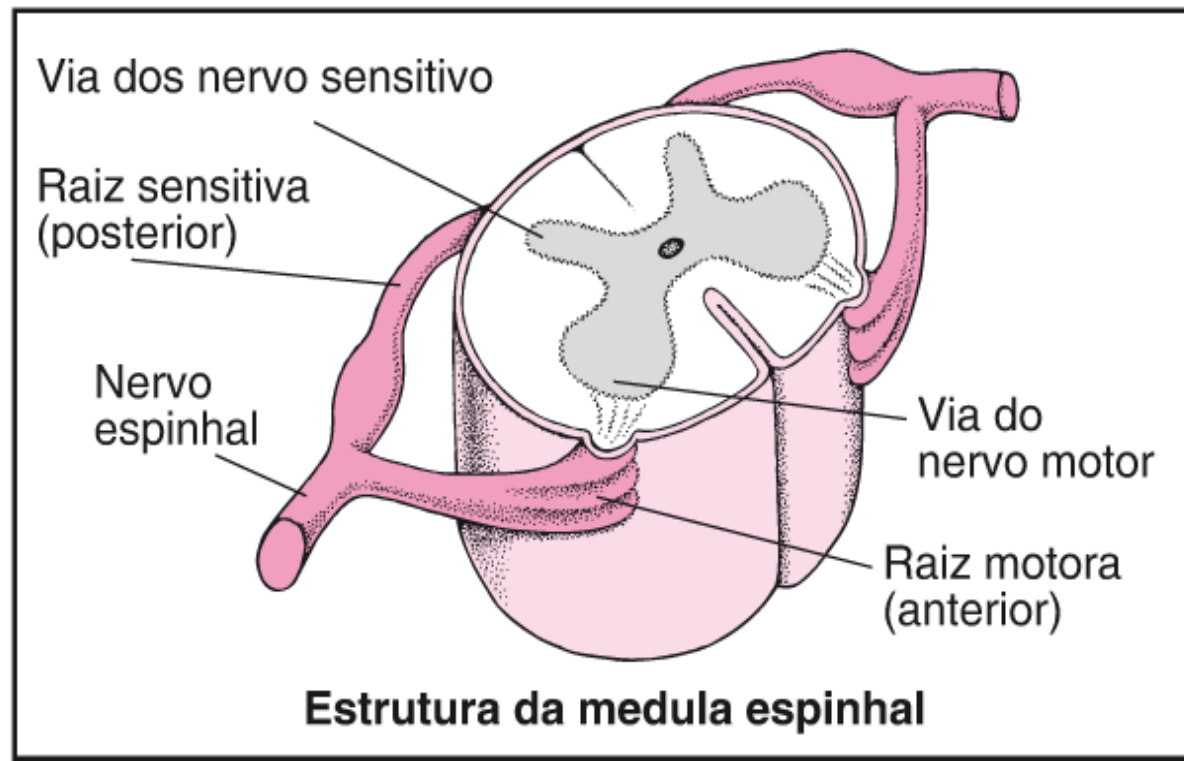
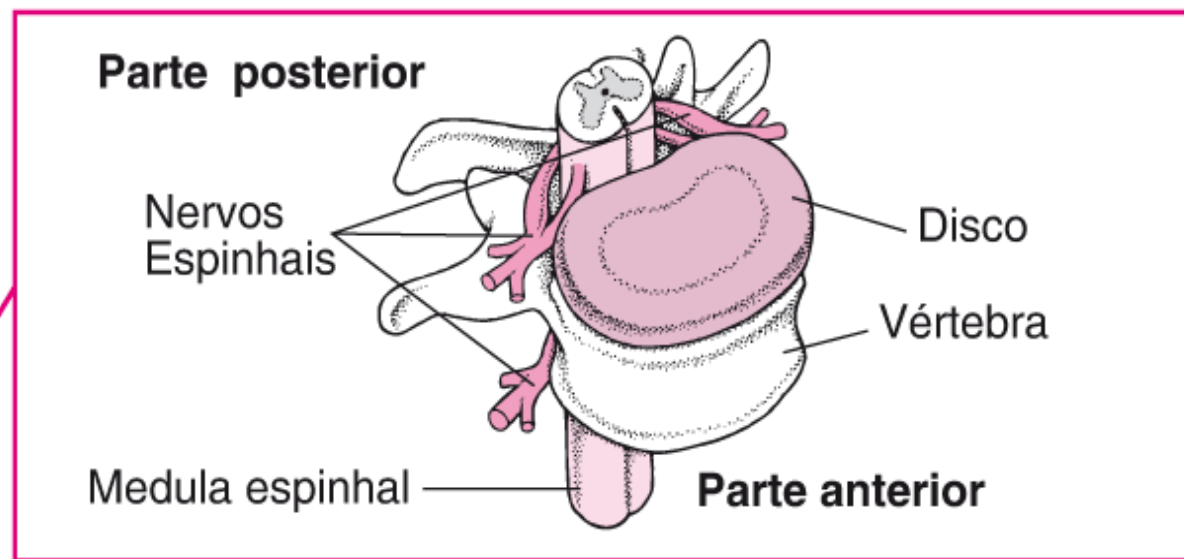
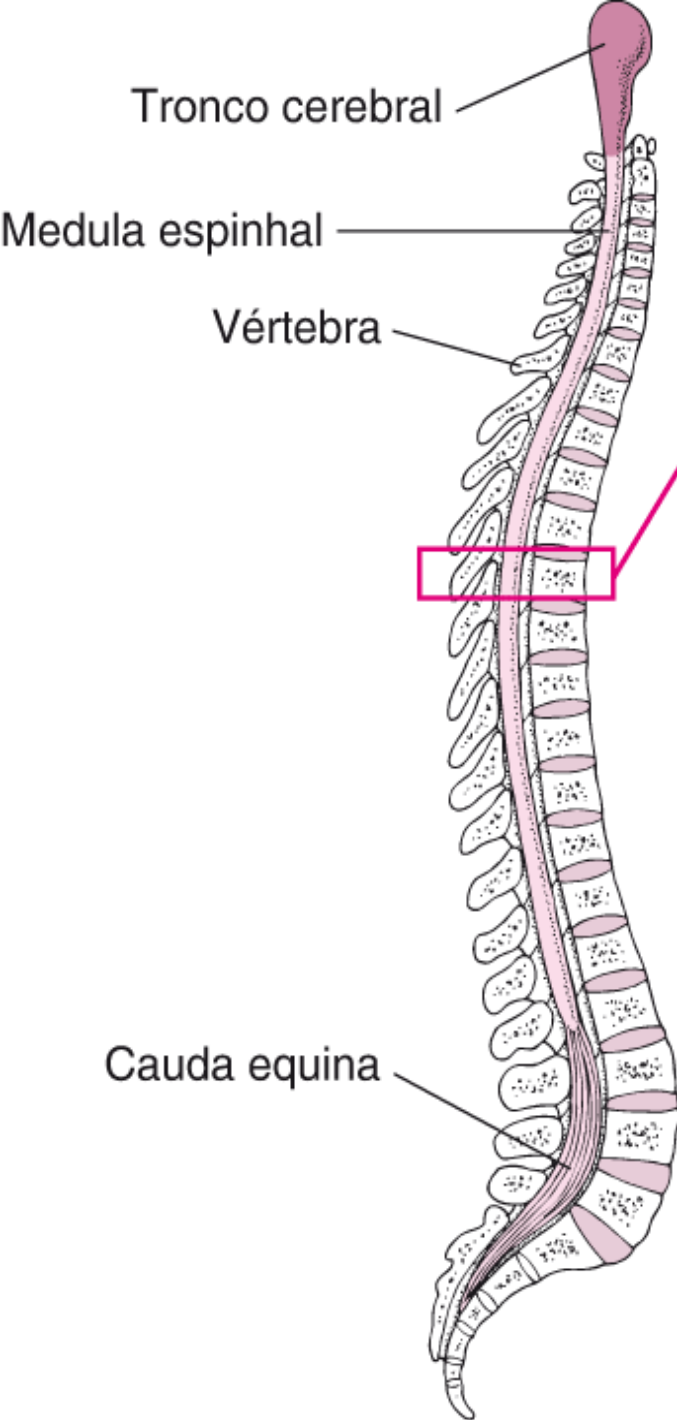
- ▶ Tem a forma de um cordão com aproximadamente 40 cm de comprimento.
- ▶ Ocupa o canal vertebral, desde a região do Atlas – primeira vértebra – até o nível da segunda vértebra lombar.



# FUNCIONAMENTO DA MEDULA

- ▶ Centro nervoso de actos involuntários.
- ▶ Veículo condutor de impulsos nervosos.





Medula espinal

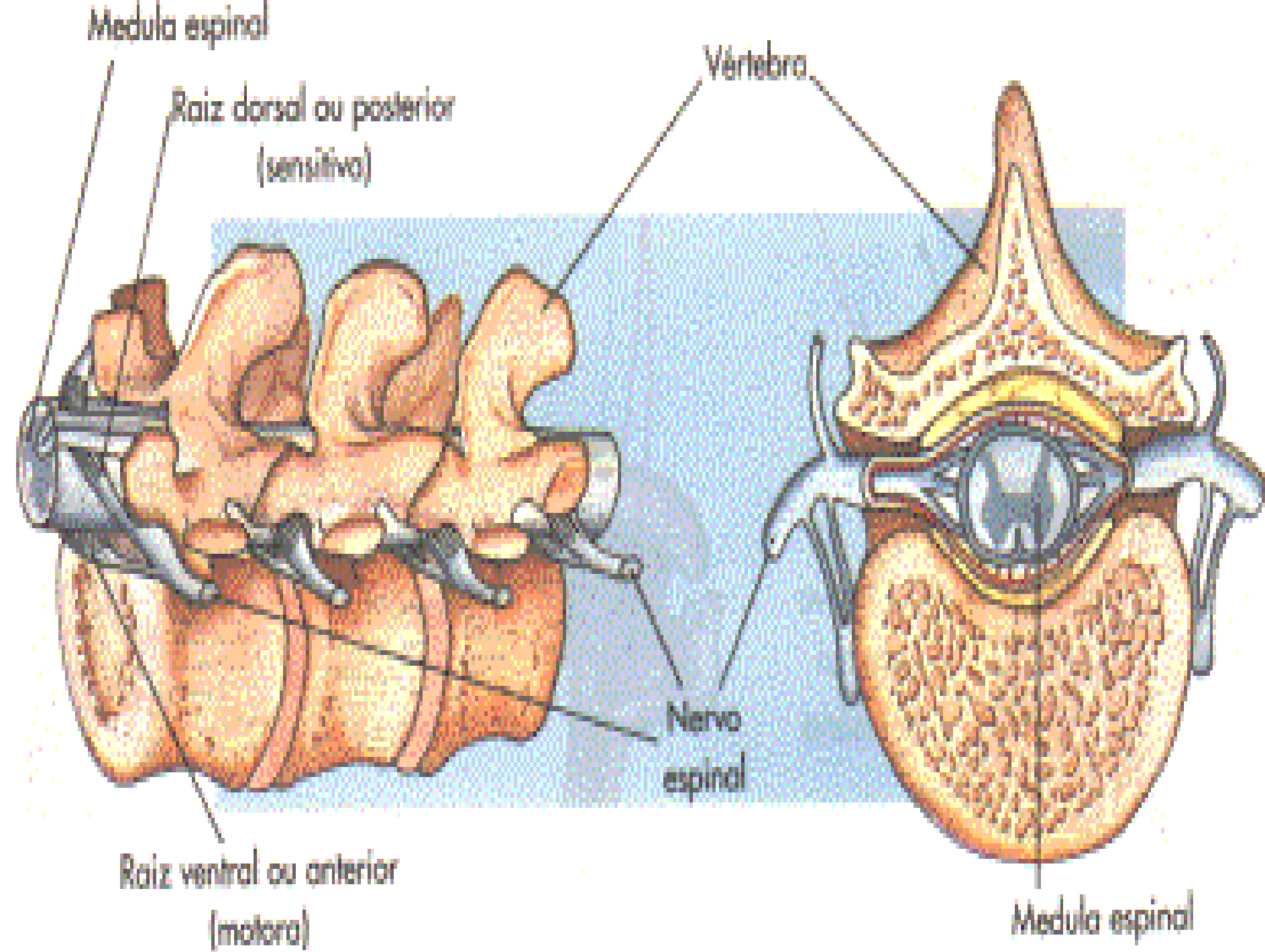
Vértebra

Raiz dorsal ou posterior  
(sensitiva)

Nervo  
espinal

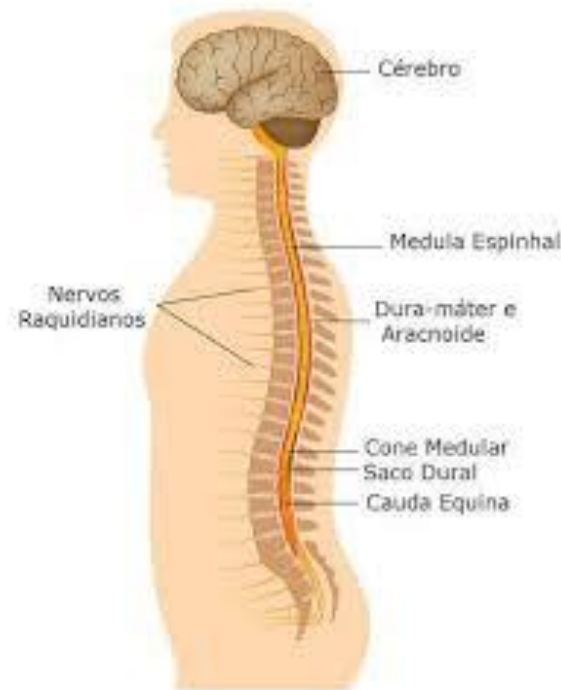
Raiz ventral ou anterior  
(motora)

Medula espinal



# ESPINAL MEDULA

- ▶ Nasce no interior do crânio, a nível do bolbo, e desce pelo canal raquidiano, ao centro da coluna vertebral.

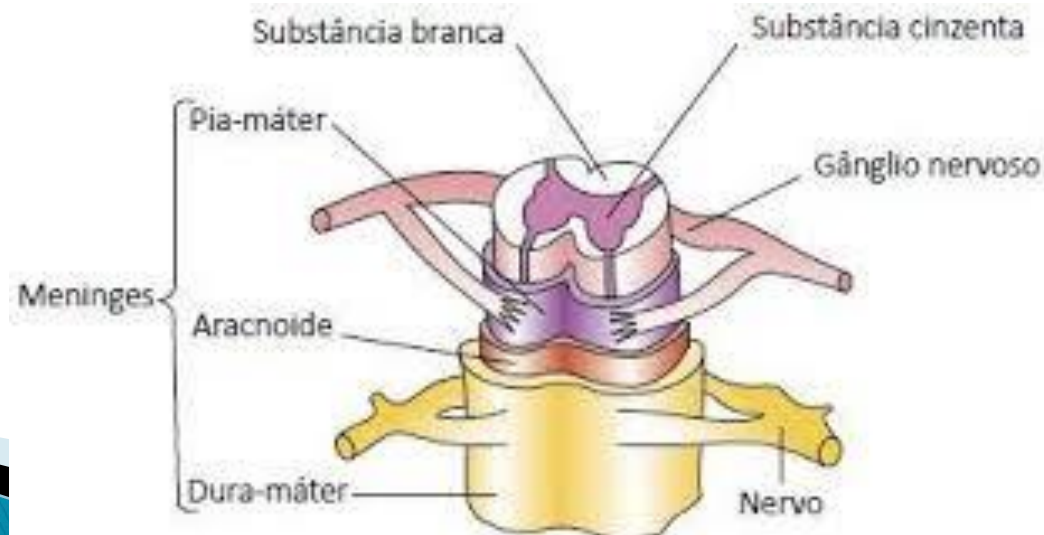


# ESPINAL MEDULA

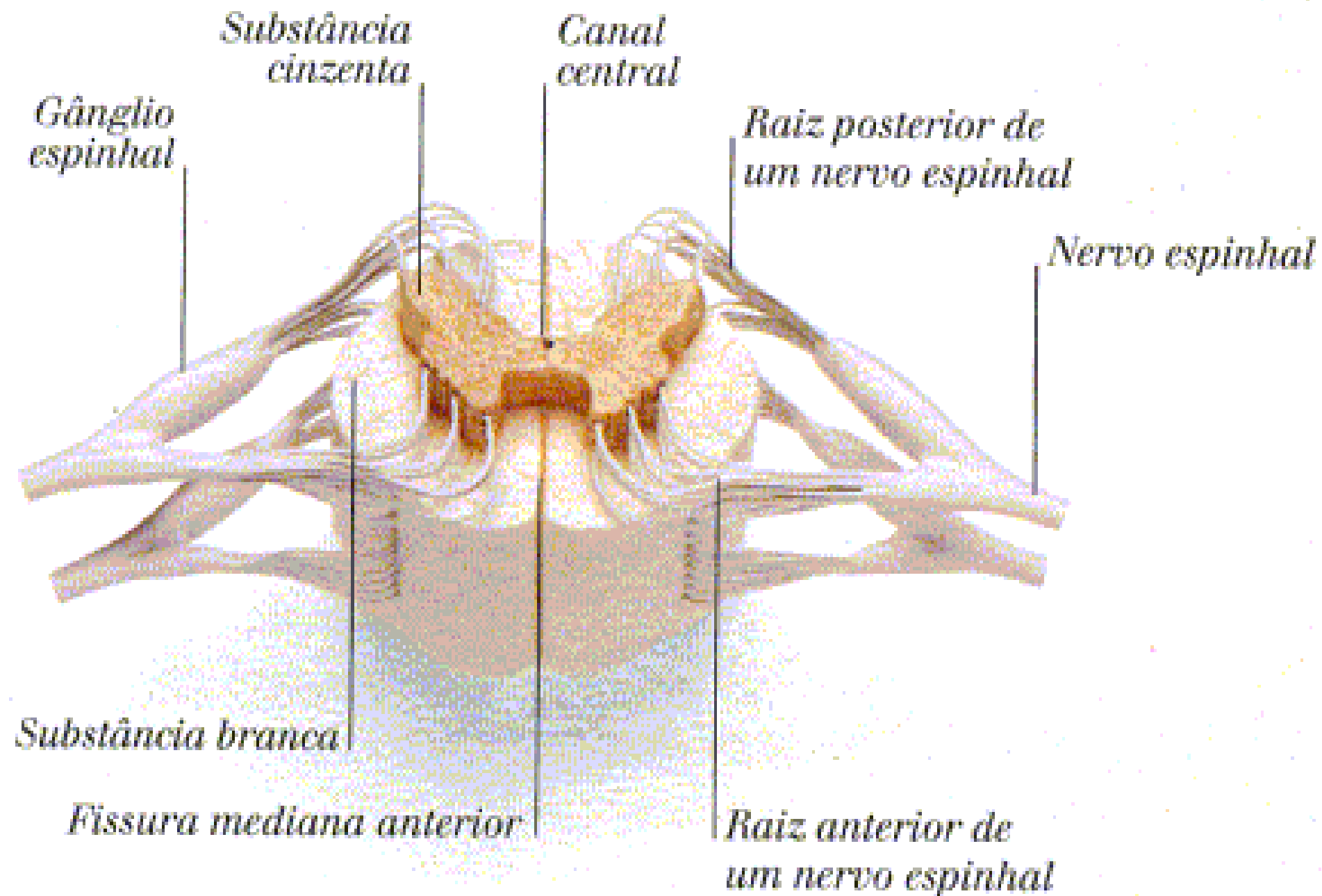
- ▶ Contém também os centros nervosos que supervisionam:
  - A respiração
  - A actividade cardíaca
  - O estado de vigiância, entre outros.

# ESPINAL MEDULA

- ▶ É constituída por fibras nervosas que têm origem no cérebro e terminam nos órgãos.
- ▶ Estas fibras nervosas ligam-se na espinal medula, com o objectivo de permitir que os impulsos nervosos alcancem o seu destino.



## CORTE DA MEDULA ESPINHAL



# ESPINAL MEDULA

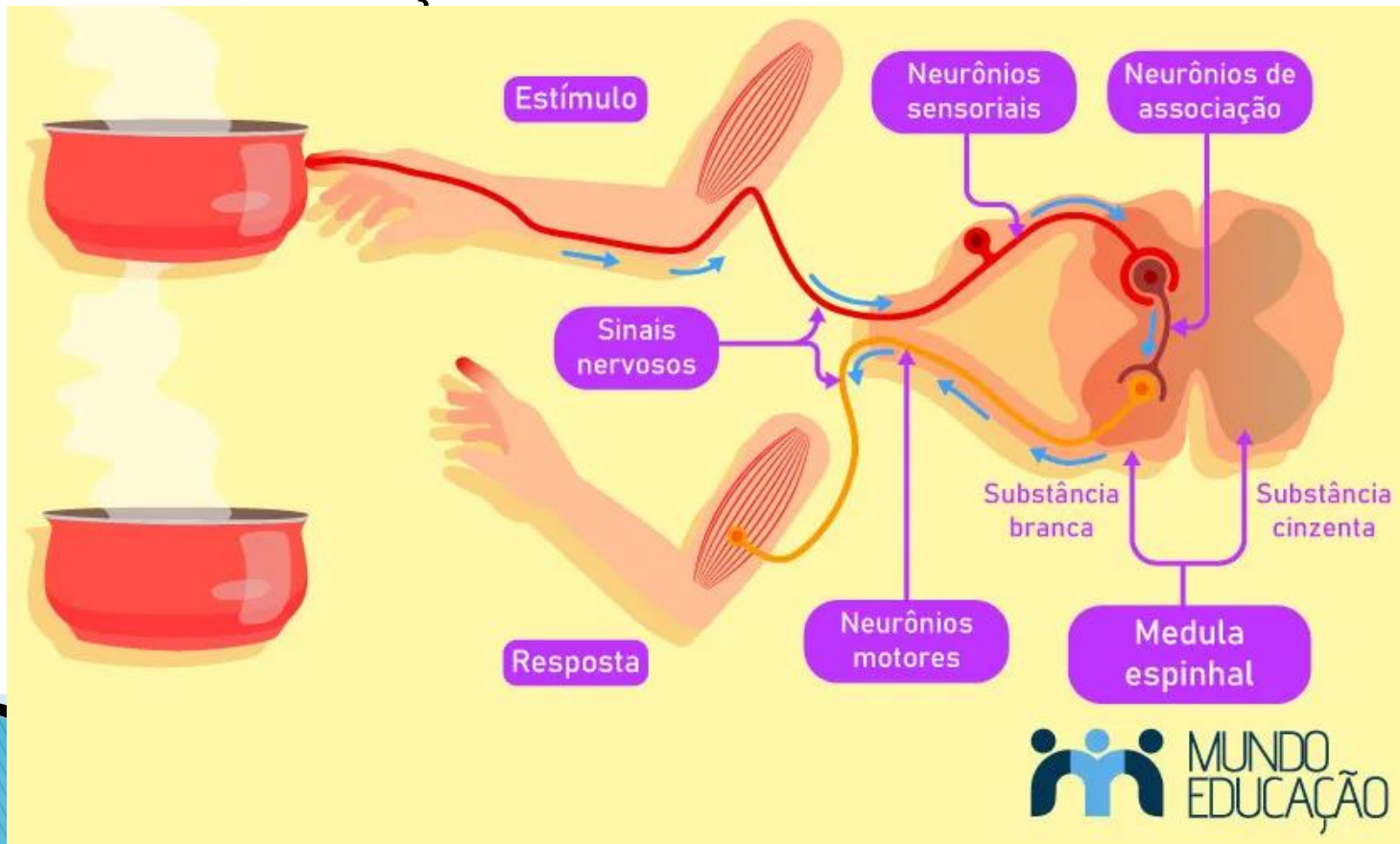
- ▶ Em suma pode-se dizer que as funções da espinal medula são a função condutora (transportam informação somasensorial para o encéfalo e do encéfalo para os músculos) e a função coordenadora (comunicação entre encéfalo e o organismo, coordenando as actividades reflexas).



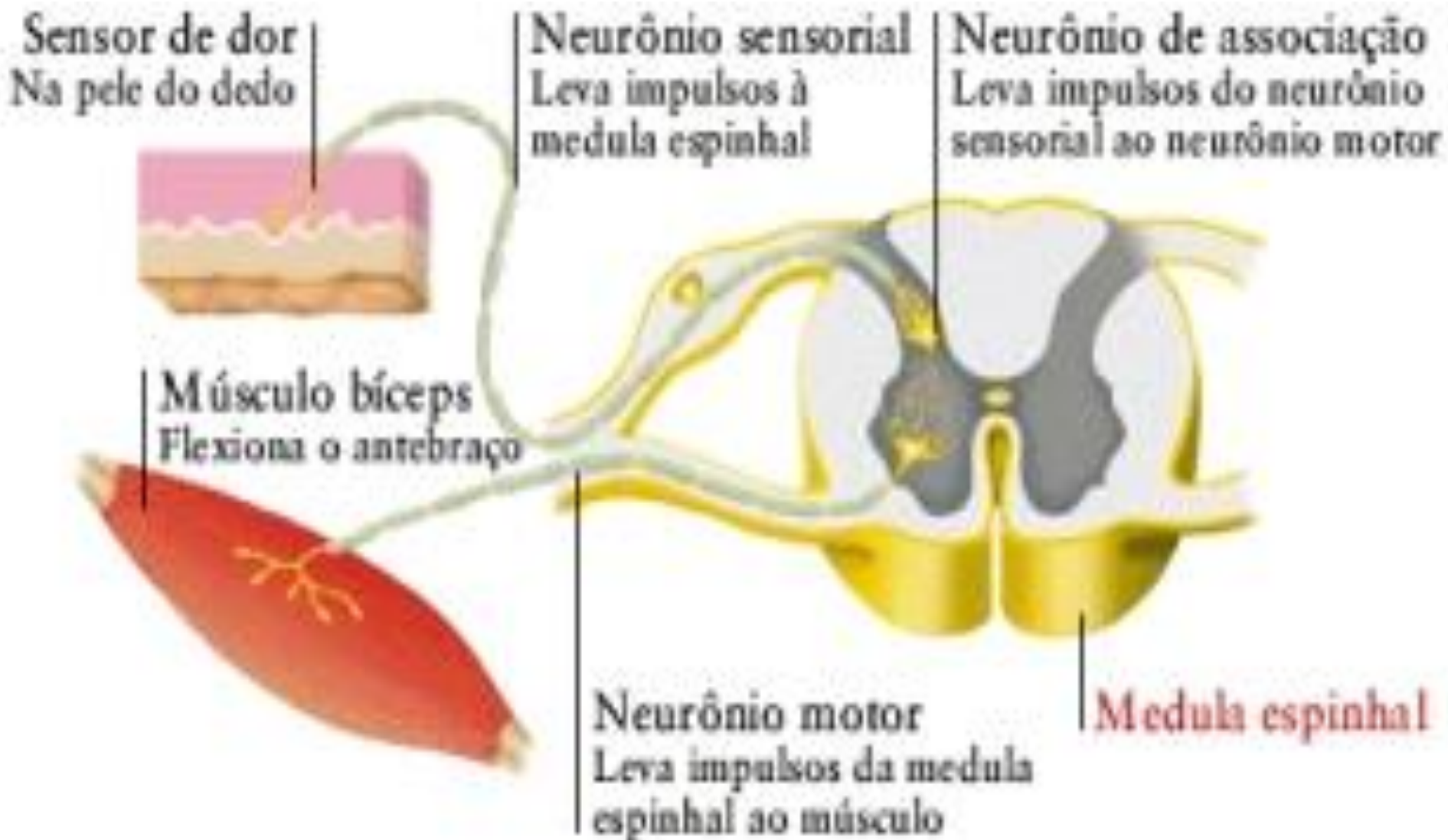


# ARCO REFLEXO

- ▶ São respostas motoras da espinal medula a estímulos externos, sendo este processados sem a intervenção do cérebro.

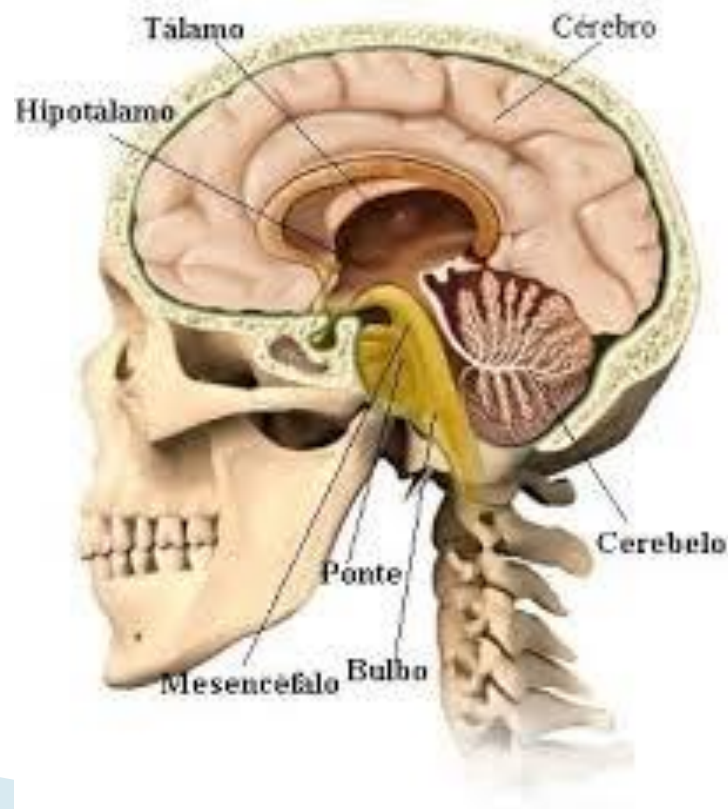


# ARCO REFLEXO

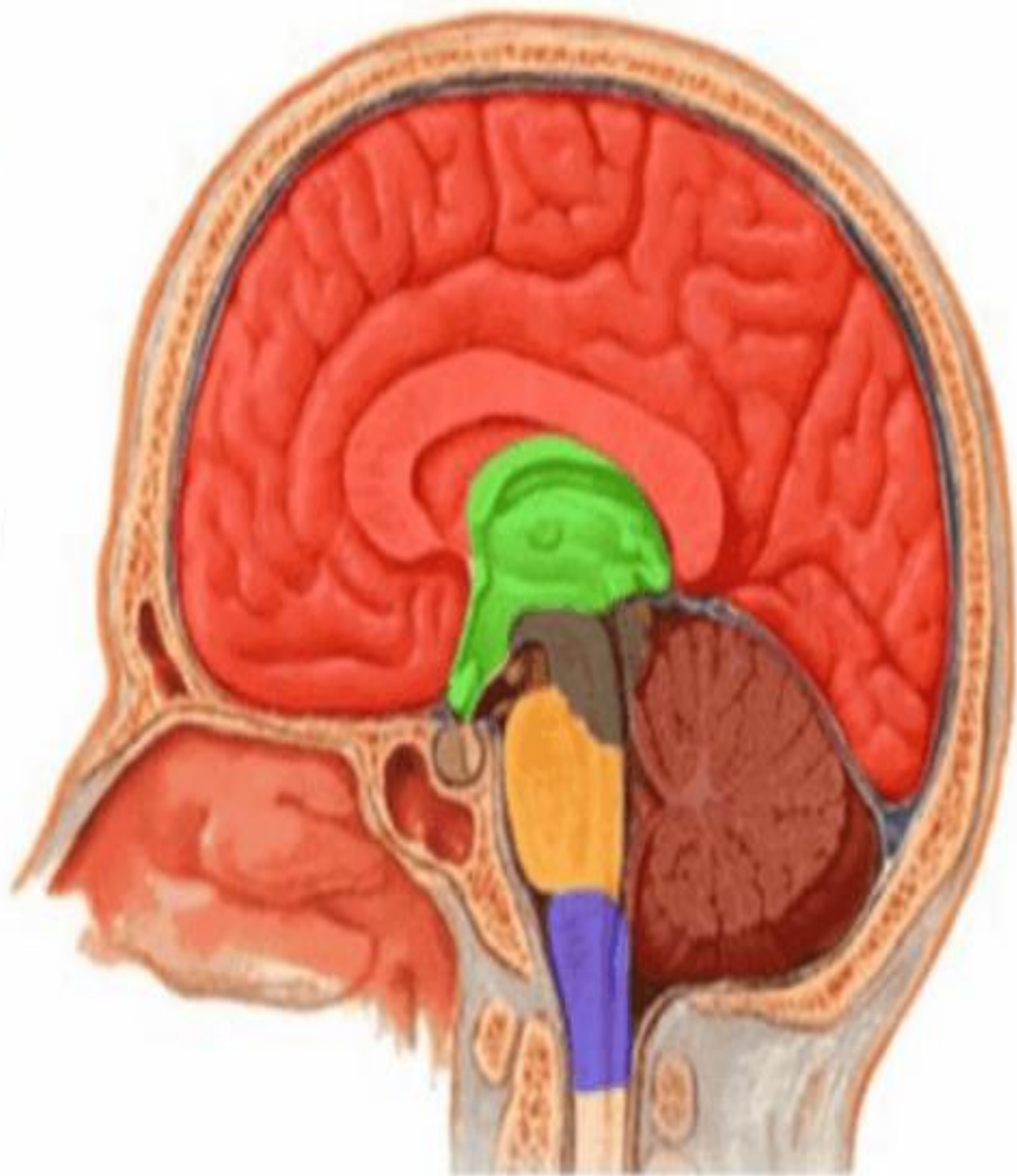


# ENCÉFALO

- ▶ Está localizado na caixa craniana – o crânio –
  - Protege este órgão delicado em caso de traumatismo.



Cérebro {  
Telencéfalo  
Dienceéfalo  
Mesencéfalo  
Tronco Encefálico {  
Ponte  
Bulbo  
Cerebelo {  
Cerebelo



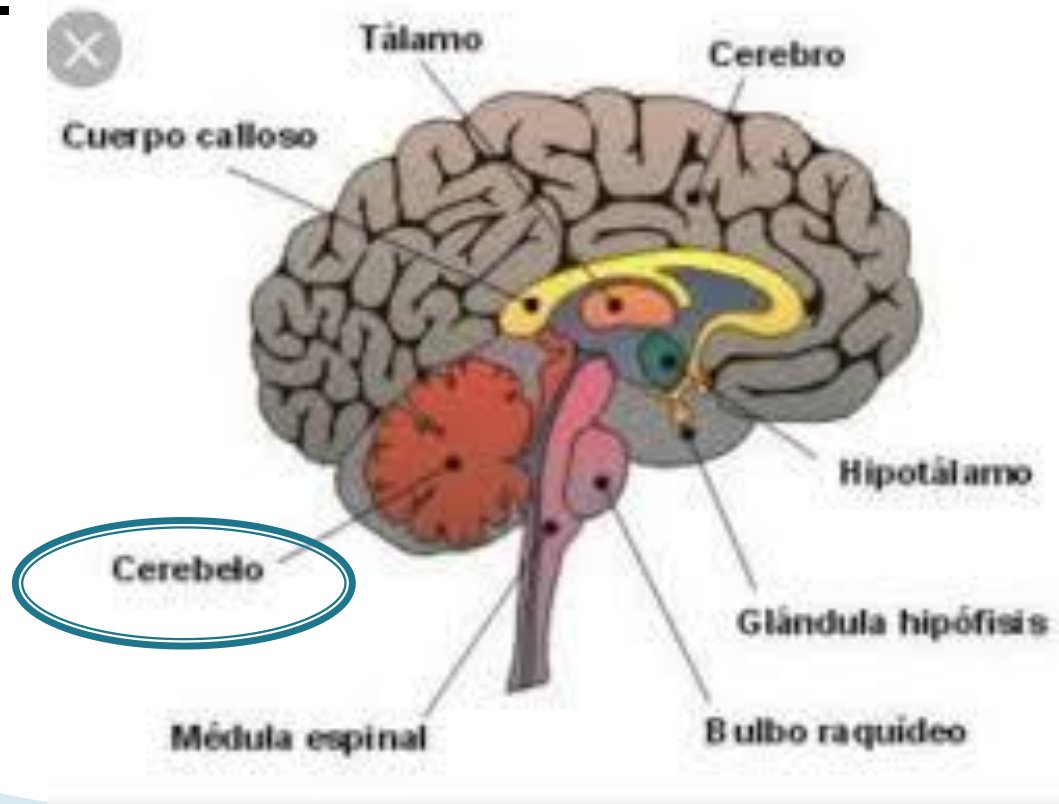


# CEREBELO

- ▶ A palavra cerebello vem do latim "pequeno cérebro."
- ▶ O cerebello fica localizado ao lado do tronco encefálico.
- ▶ O cerebello é parecido com o córtex cerebral em alguns aspectos:
  - É dividido em hemisférios
  - Tem um córtex que recobre estes hemisférios.

# FUNÇÃO DO CEREBELO

- ▶ Consiste em supervisionar a coordenação dos movimentos voluntários e manter o equilíbrio do corpo.



# QUAL A FUNÇÃO DO BOLBO RAQUIDIANO

- ▶ Conhecido como medula alongada
- ▶ É o ponto de passagem dos nervos que ligam a medula ao cérebro.
- ▶ Contém grupos de neurónios especializados
  - No controlo de funções fisiológicas vitais:
    - O ritmo cardíaco
    - A respiração
    - Pressão arterial
  - Ou funções motoras básicas como:
  - Engolir.



## Divisão do Encéfalo

Telencéfalo

Corpo Caloso

Tálamo  
Diencefalo

Hipotálamo

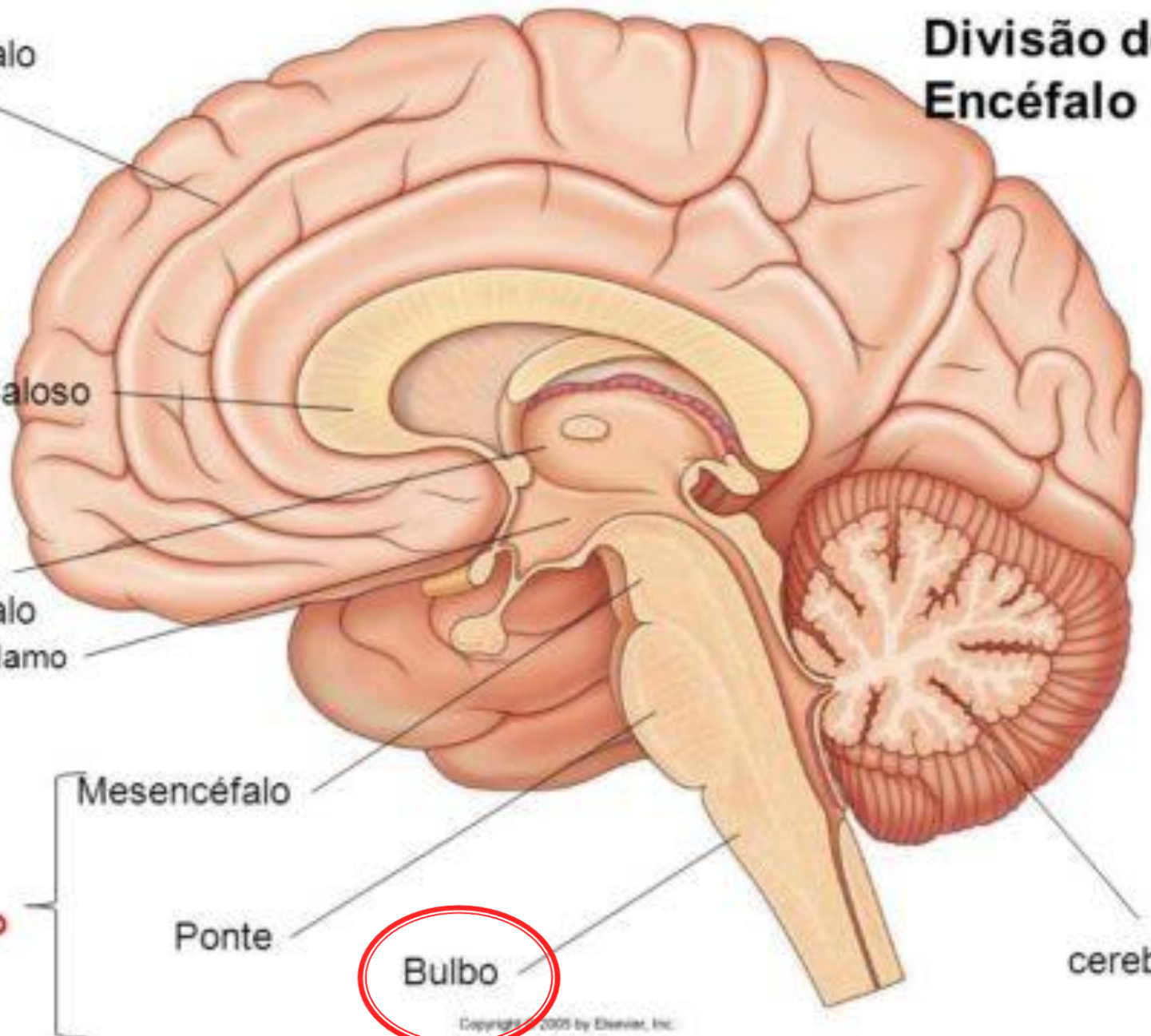
Mesencéfalo

Ponte

Bulbo

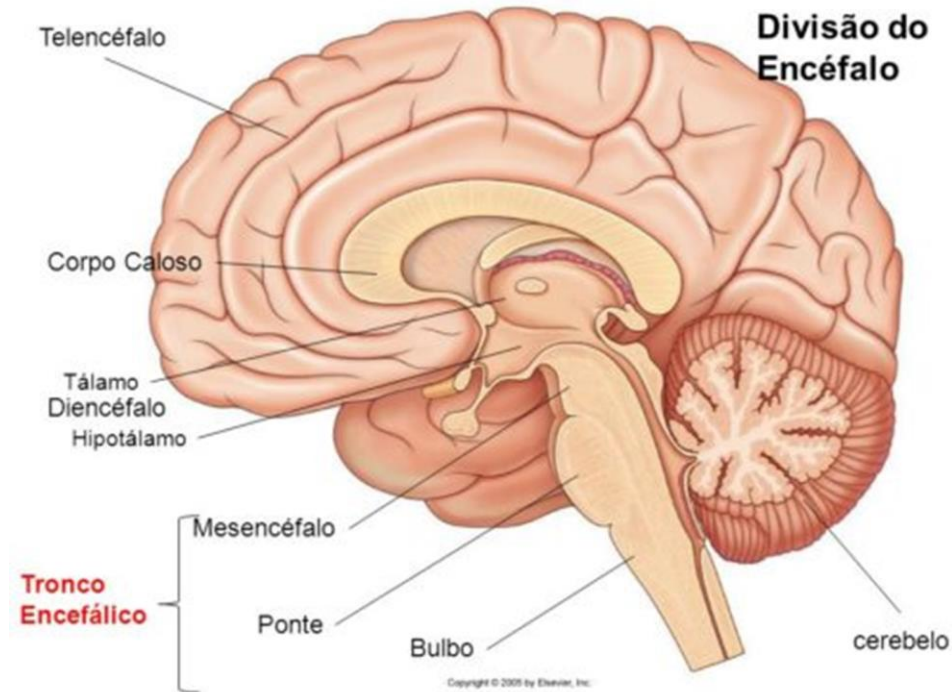
cerebelo

**Tronco  
Encefálico**

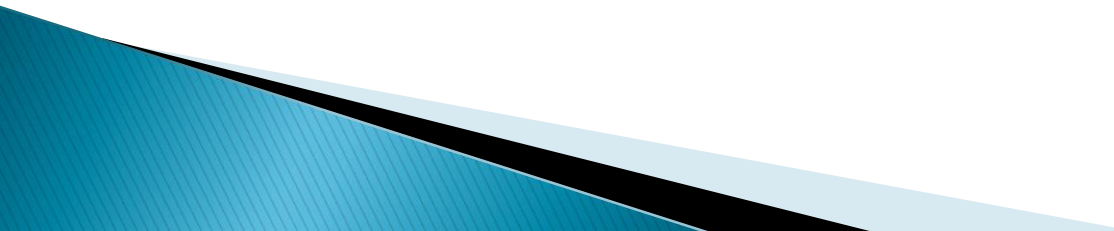


# BOLBO RAQUIDIANO

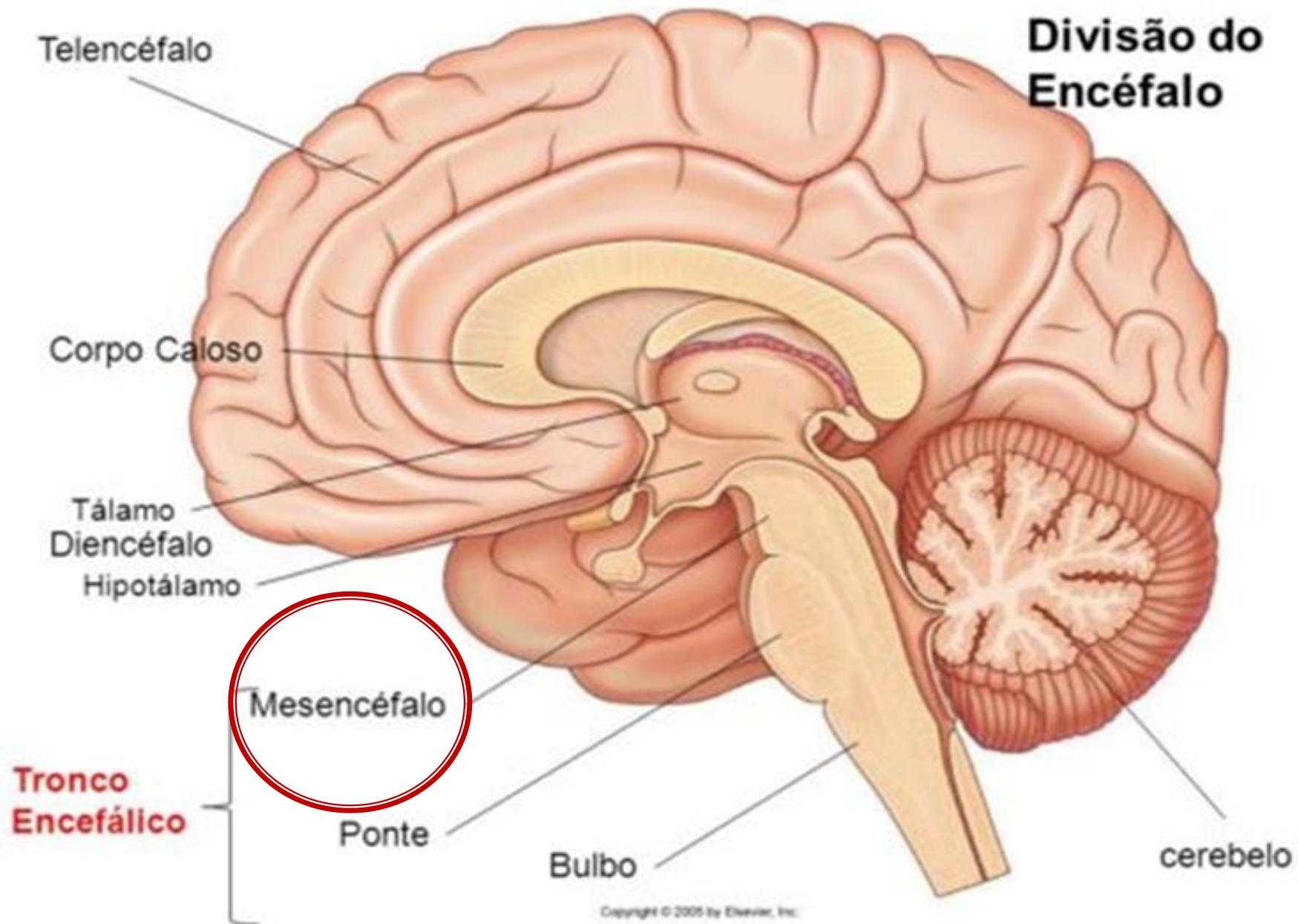
- ▶ ESTA REGIÃO TAMBÉM INFLUENCIA O SONO E A TOSSE.



# MESENCÉFALO

- ▶ A sua principal estrutura é o sistema reticular activante.
  - ▶ É constituído por uma fina rede de nervos que despertam as diversas áreas do cérebro, de modo a executarem as funções a que estão destinadas.
- 

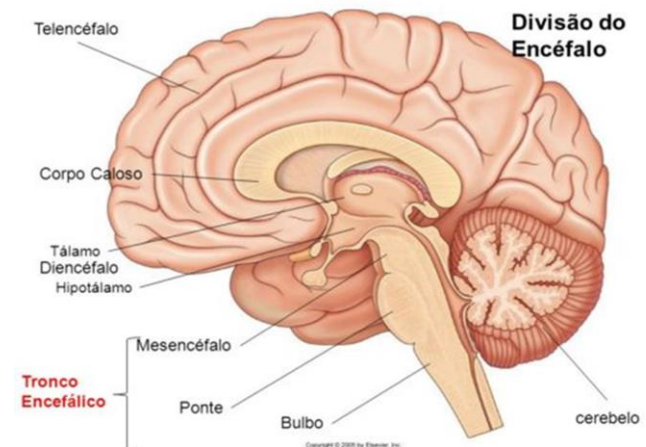
## Divisão do Encéfalo





# FUNÇÕES DO MESENCÉFALO

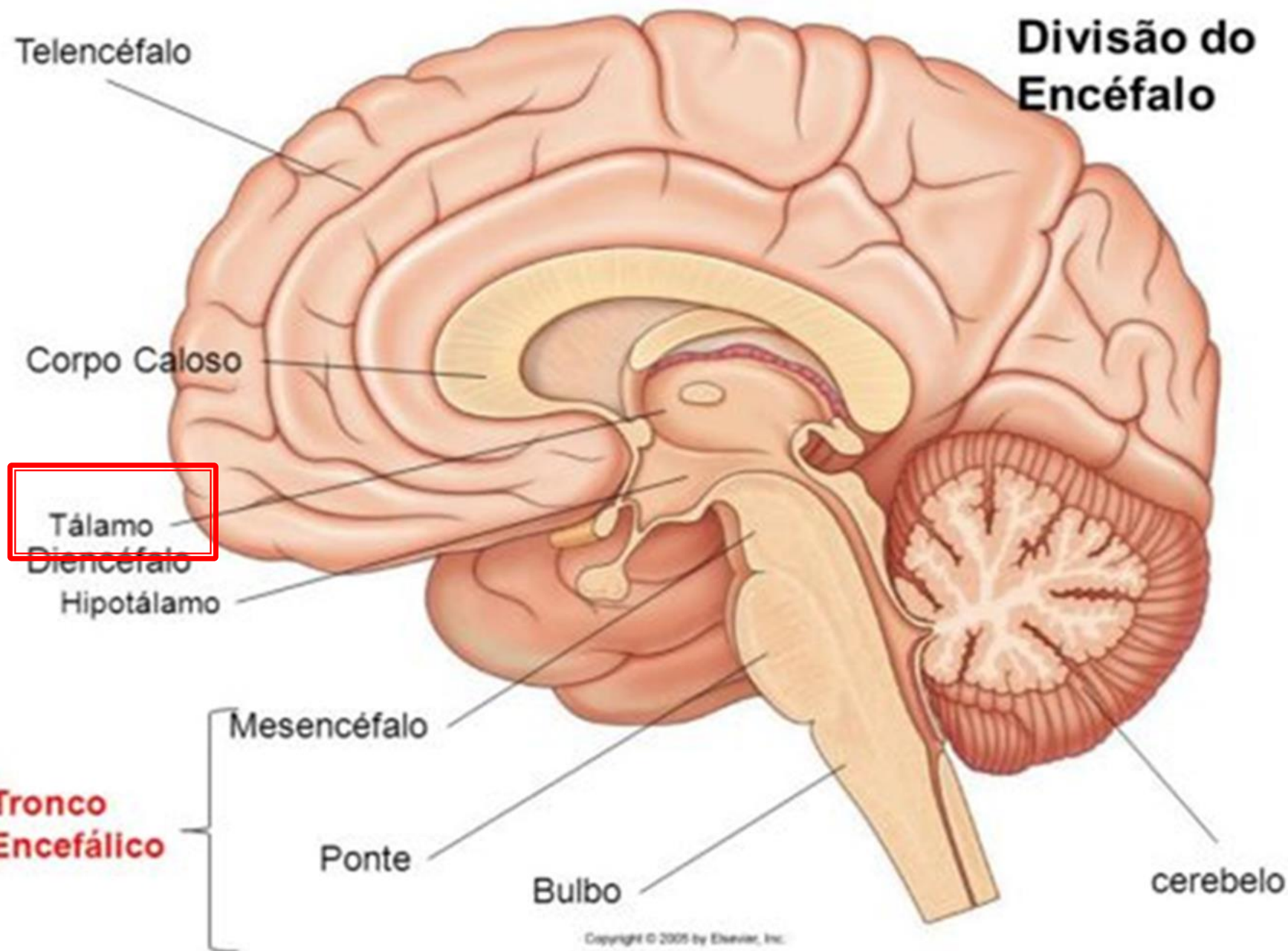
- ▶ Seleccionar as mensagens a serem analisadas pelo cérebro
- ▶ Alertar o cérebro; responsável pelo estado de vigília / sono;
- ▶ Responsável pelas situações de atenção/distracção.



# FUNÇÃO DO TÁLAMO

- ▶ Recebe informações sensoriais do corpo e passa-as para o córtex cerebral.
- ▶ O córtex cerebral envia informações motoras para o tálamo que posteriormente são distribuídas pelo corpo.
  - Tem como funções:
    - A integração sensorial
    - A integração motora.

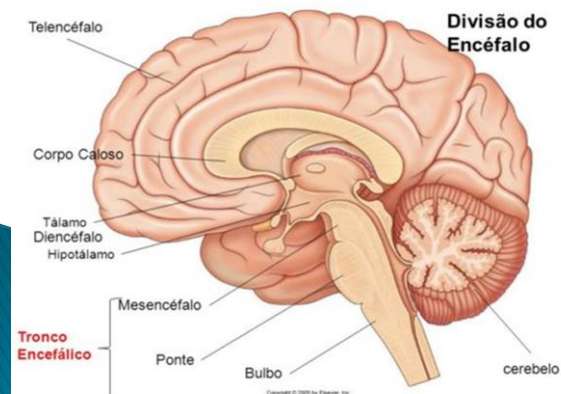
## Divisão do Encéfalo





# HIPOTÁLAMO

- ▶ É composto de várias áreas na base do cérebro.
- ▶ Tem o tamanho de uma ervilha (cerca de 1 / 300 do peso total do cérebro)
- ▶ É responsável por alguns comportamentos muito importantes para o indivíduo.



# FUNÇÕES DO HIPOTÁLAMO

- ▶ Controla a temperatura corporal, funcionando como um "termostato".
  - Assim, se a temperatura corporal estiver alta, o hipotálamo faz com que os capilares que passam pela pele aumentem de diâmetro, permitindo o esfriamento do sangue.

# FUNÇÕES DO HIPOTÁLAMO

- ▶ O hipotálamo também controla a hipófise
  - Que por sua vez controla o sistema endócrino.
- ▶ As suas funções para além da regulação da temperatura são o controlo:
  - Das emoções
  - Da fome
  - Da sede
  - Dos ritmos biológicos.

## Divisão do Encéfalo

Telencéfalo

Corpo Caloso

Tálamo  
Diencefalo

Hipotálamo

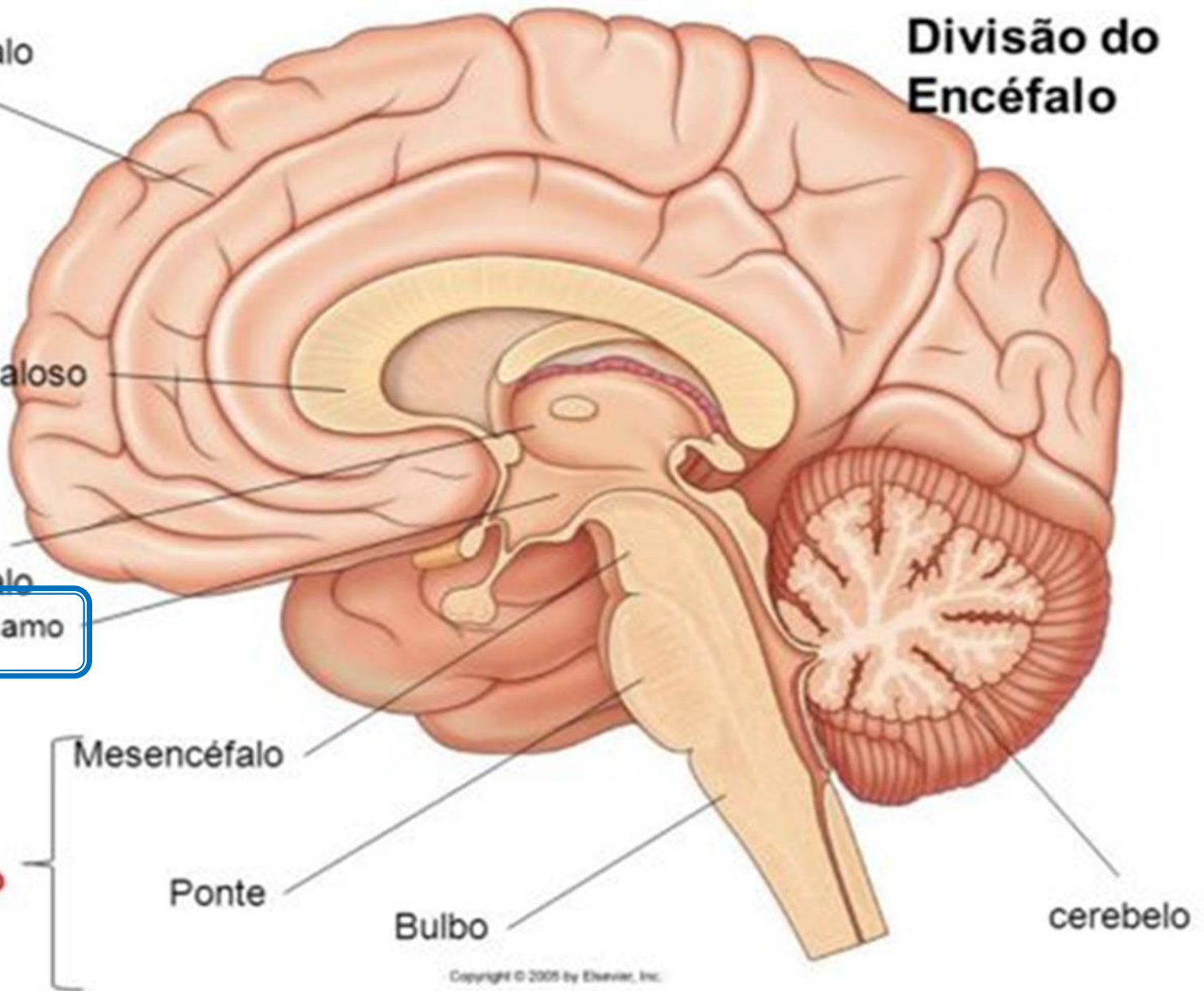
Mesencéfalo

Ponte

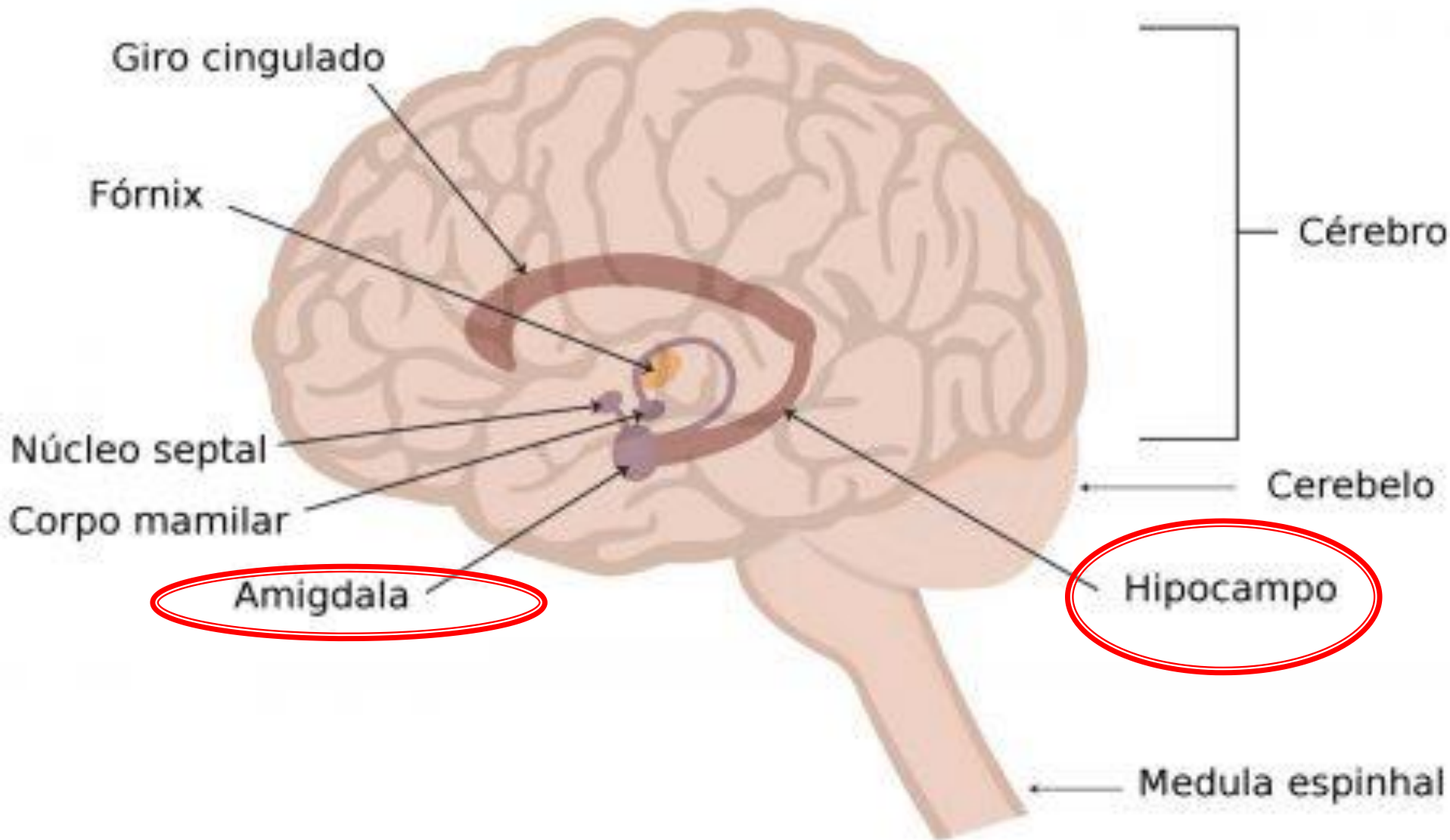
Bulbo

cerebelo

**Tronco  
Encefálico**



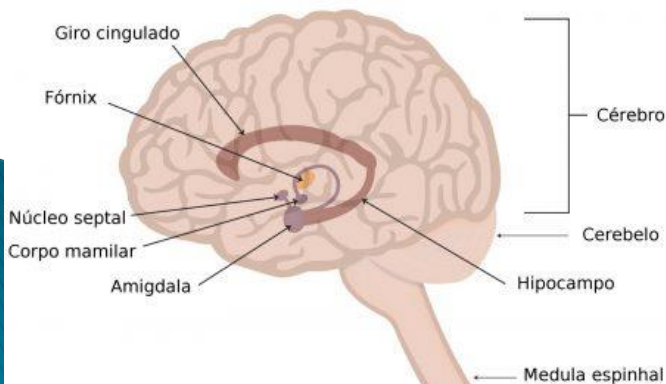
# Sistema Límbico



# FUNÇÃO DO SISTEMA LÍMBICO

- ▶ O sistema límbico é um grupo de estruturas que inclui:
  - A amígdala
  - O hipocampo
    - Estas áreas são muito importantes para a emoção e reacções emocionais, também regula o comportamento emocional e a memória.

Sistema Límbico

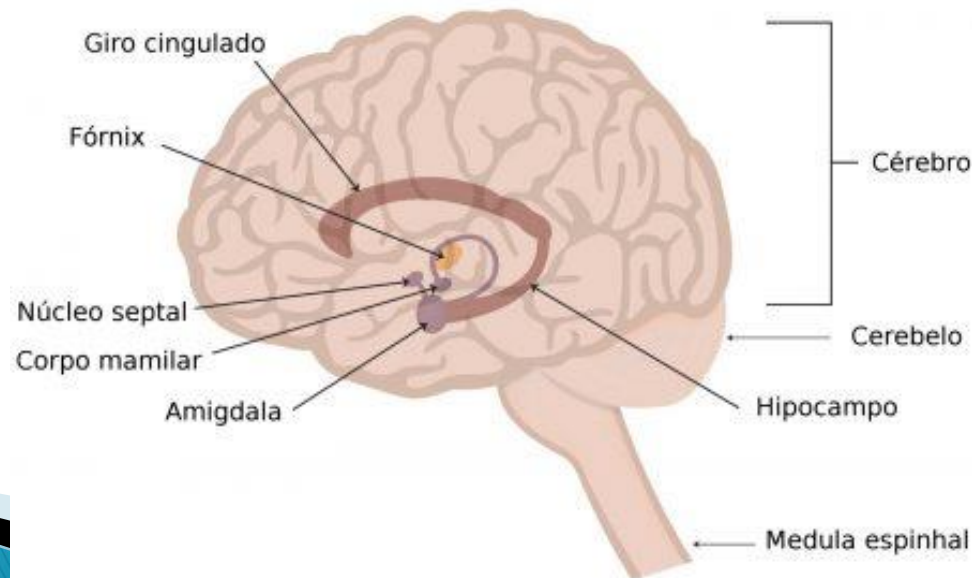




# AMÍGDALA

- ▶ Localizada na profundidade de cada lobo temporal anterior.
- ▶ Funciona de modo íntimo com o hipotálamo.
- ▶ É o centro identificador de perigo.

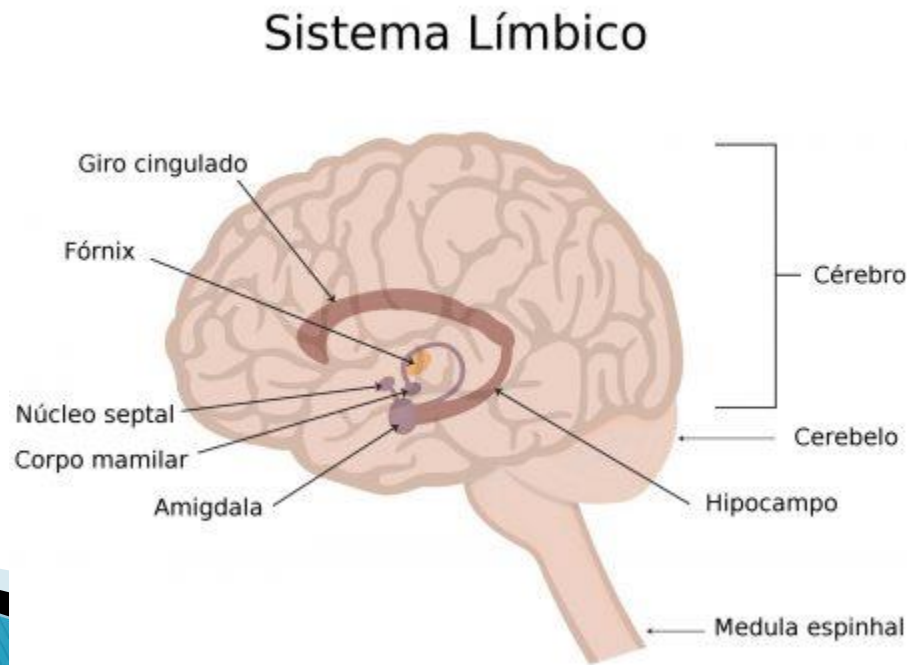
## Sistema Límbico

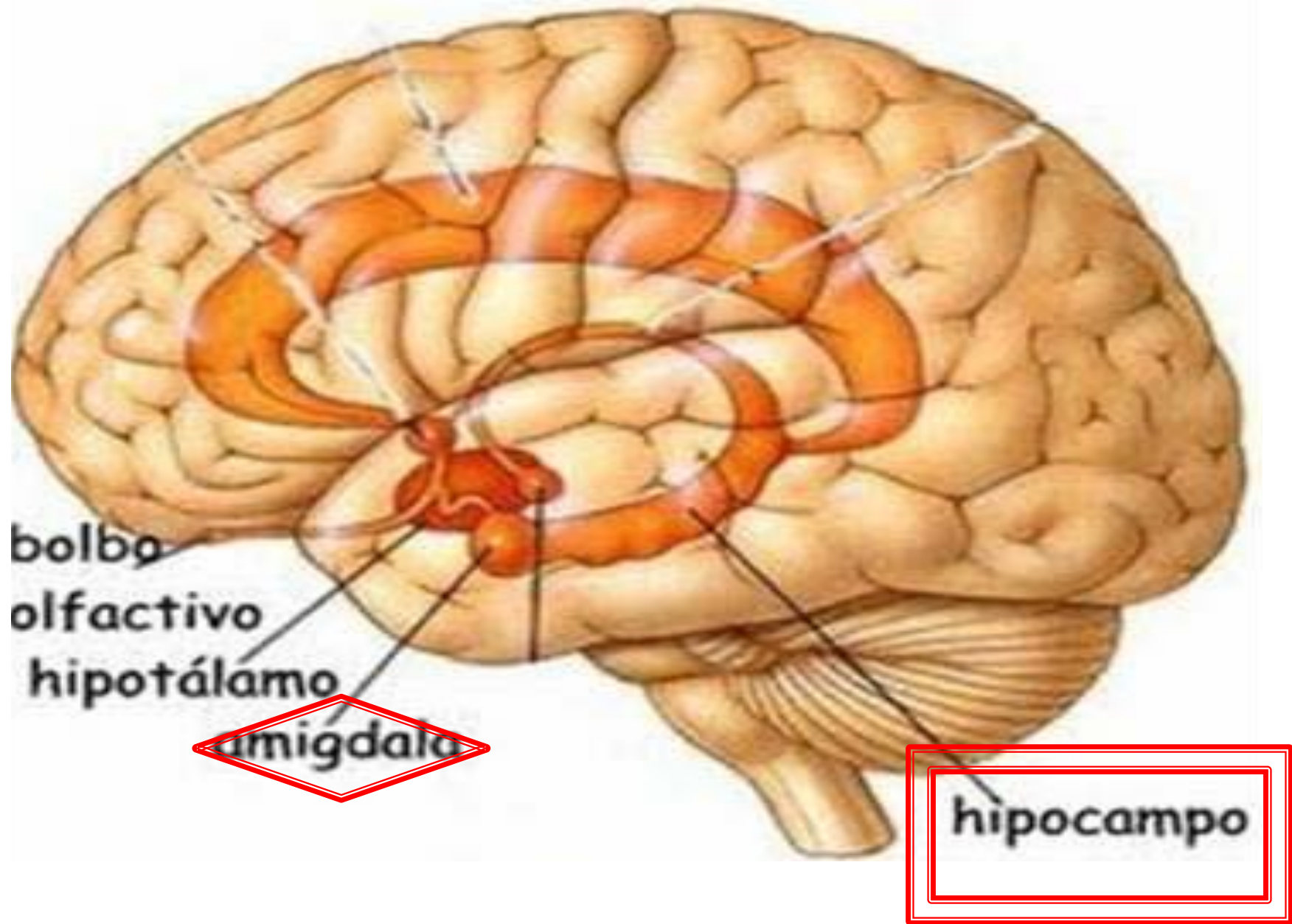




# HIPOCAMPO

- ▶ A MAIS AMPLA ESTRUTURA DO SISTEMA LÍMBICO.
- ▶ DESEMPENHA UM PAPEL IMPORTANTE NA MEMÓRIA E NA APRENDIZAGEM.





# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

## SNP

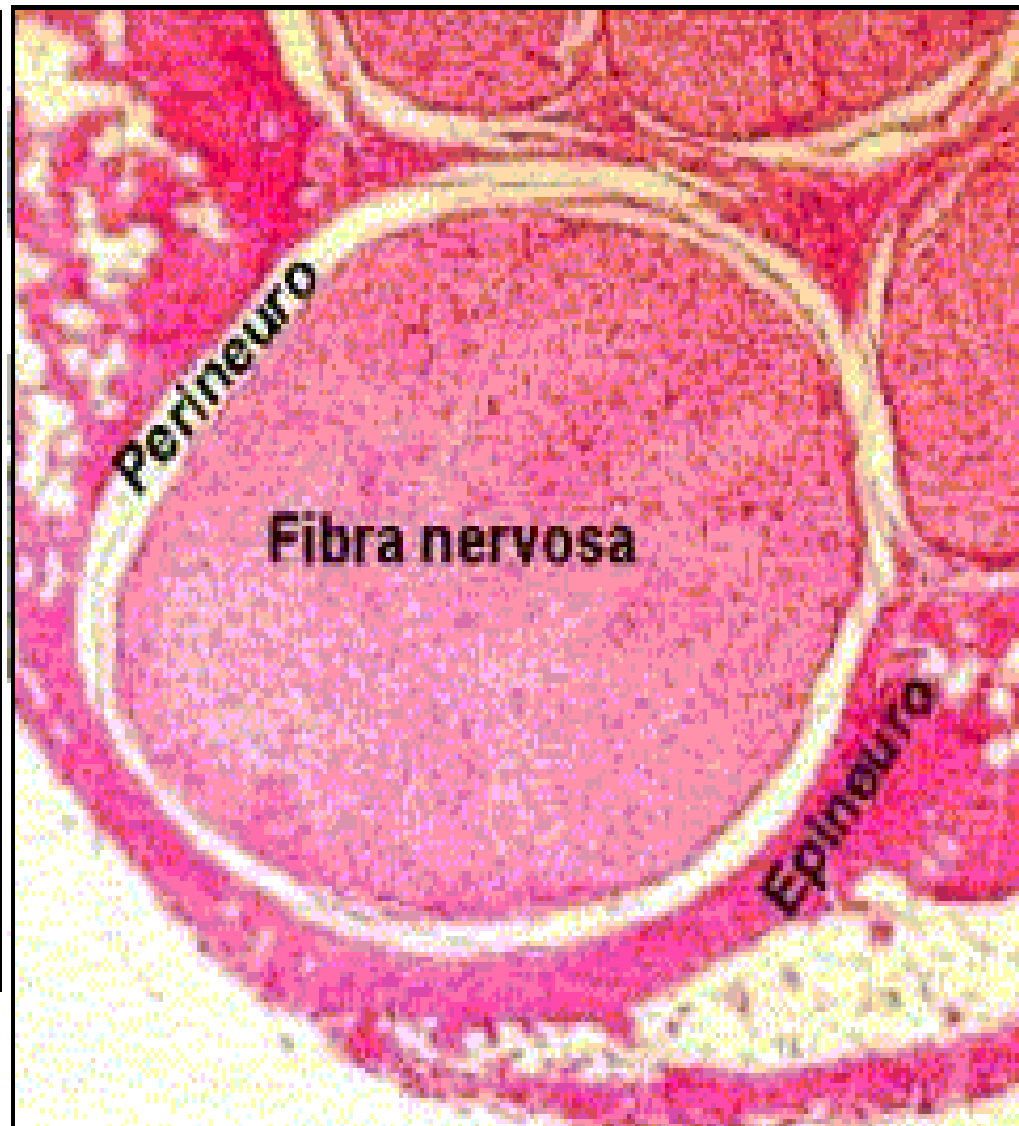
- ▶ É formado por nervos encarregados de fazer as ligações entre o sistema nervoso central e o corpo.
- ▶ Nervo é a reunião de várias fibras nervosas, que podem ser formadas de axónios ou de dendrites.

# NERVO

Gânglios  
nervosos

Bainha de  
mielina

Axônio



# SNP

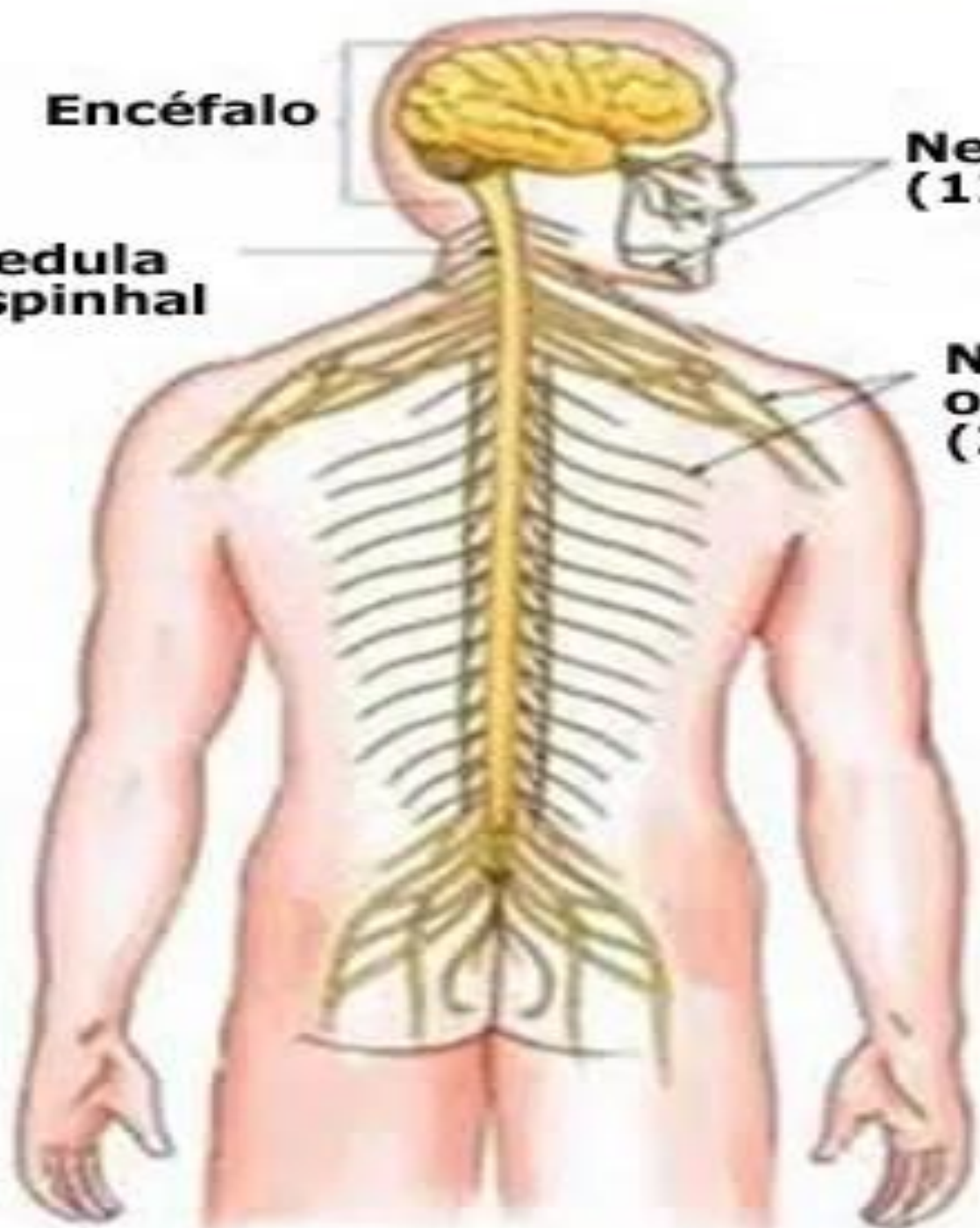
- ▶ Quando partem do encéfalo, os nervos são chamados de cranianos;
- ▶ Quando partem da medula espinhal denominam-se raquidianos.

**Encéfalo**

**Nervos cranianos  
(12 pares)**

**Medula  
espinhal**

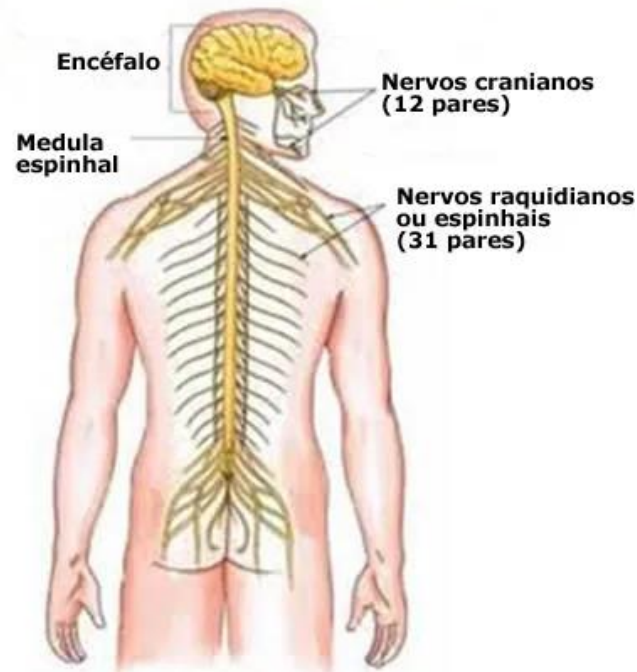
**Nervos raquidianos  
ou espinhais  
(31 pares)**





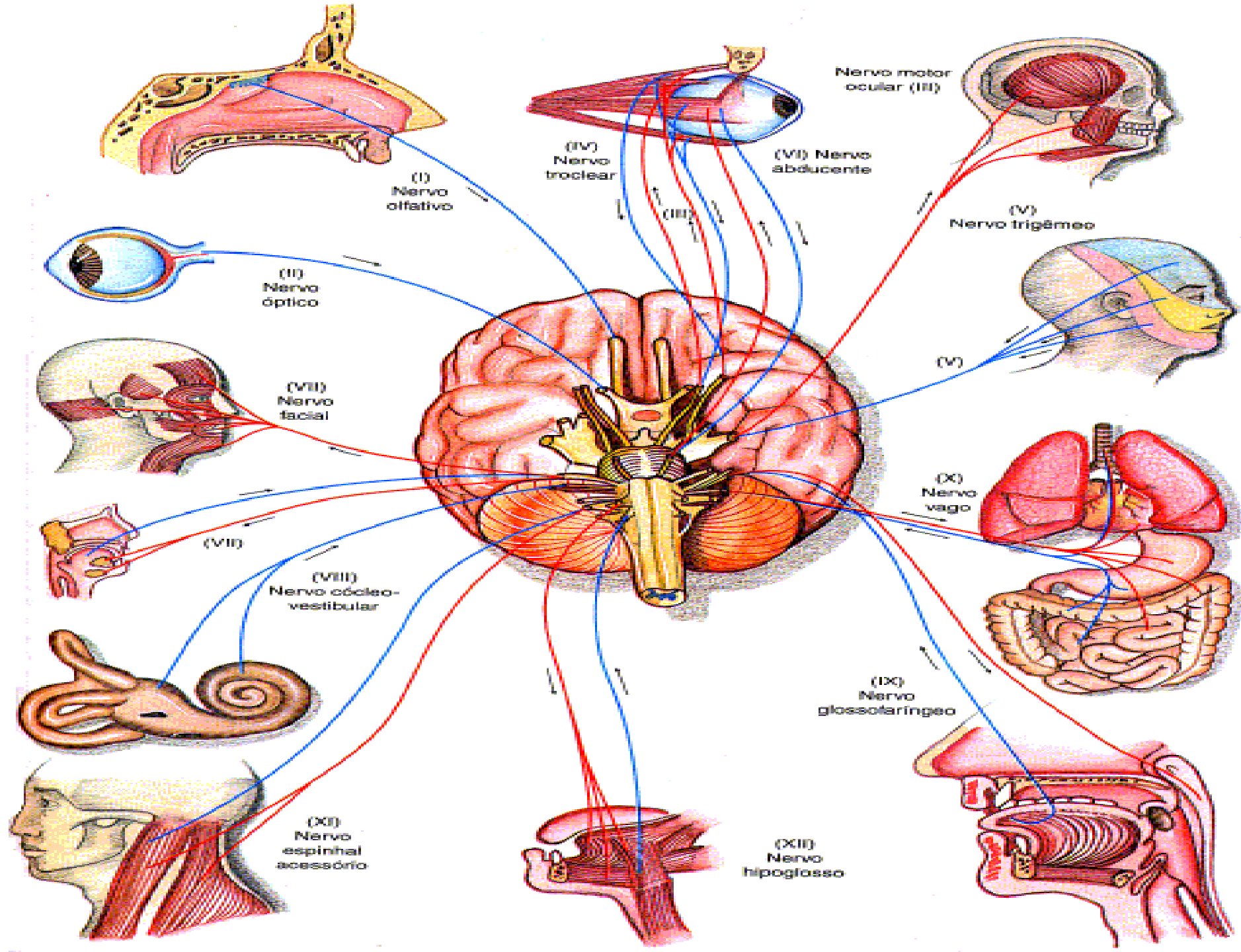
# SNP

- ▶ Do encéfalo partem doze pares de **nervos cranianos**.
  - Três deles são exclusivamente sensoriais
  - Cinco são motores
  - Os quatro restantes são mistos.



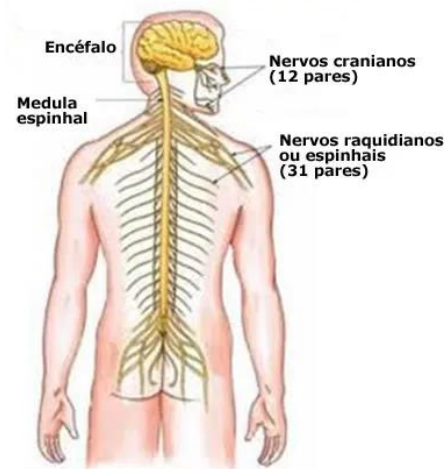


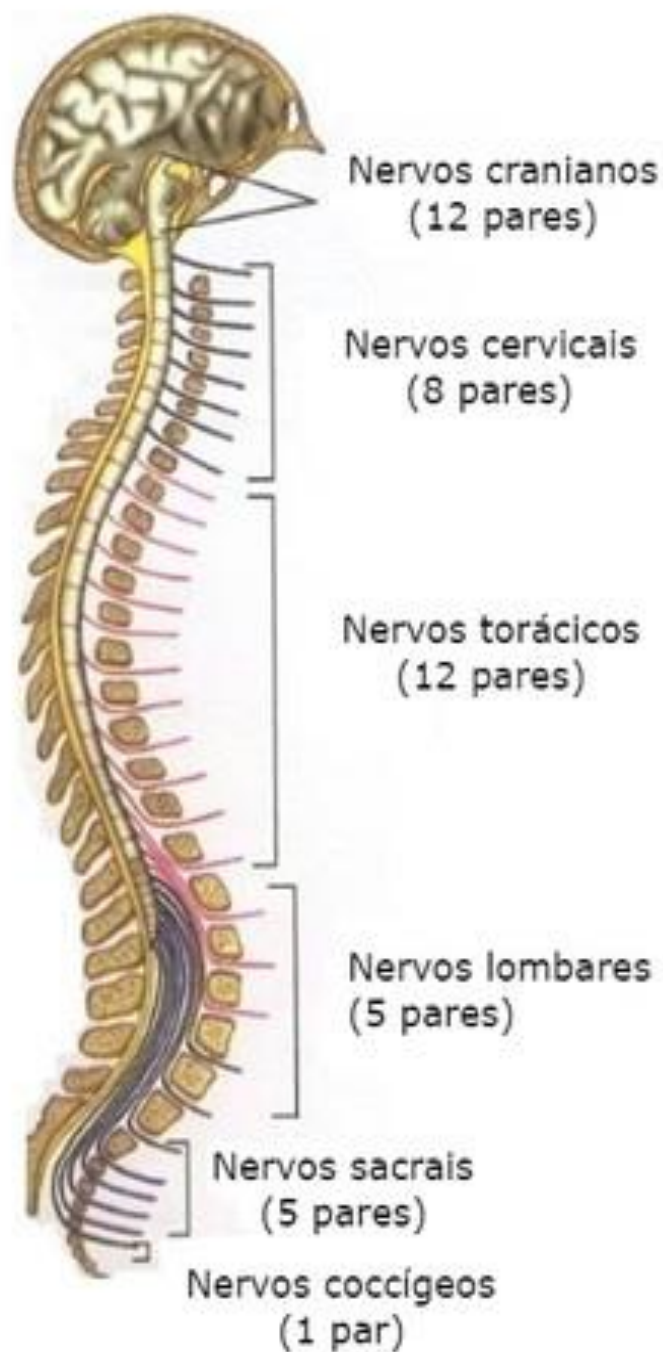
Nervo craniano		Função
I-OLFATÓRIO	sensitiva	Percepção do olfato.
II-ÓPTICO	sensitiva	Percepção visual.
III-OCULOMOTOR	motora	Controle da movimentação do globo ocular, da pupila e do cristalino.
IV-TROCLEAR	motora	Controle da movimentação do globo ocular.
V-TRIGÊMEO	mista	Controle dos movimentos da mastigação (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-HIPOGLÓSSO	motora	Controle dos músculos da faringe, da laringe e da língua



# SNP

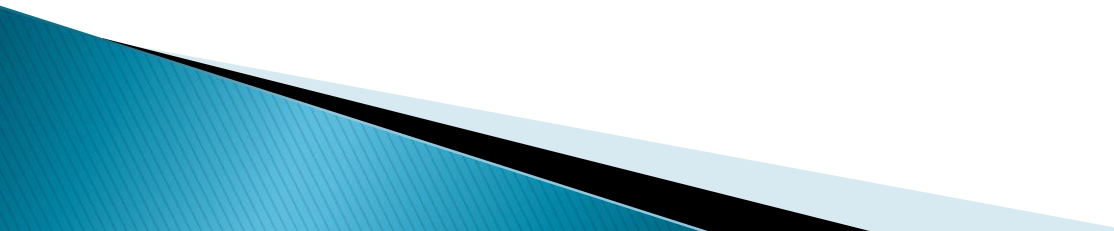
- ▶ Os 31 pares de **nervos raquidianos** que saem da medula relacionam-se com os músculos esqueléticos.
- ▶ Formam-se a partir de duas raízes que saem lateralmente da medula:
  - A raiz posterior ou dorsal, que é sensitiva
  - A raiz anterior ou ventral, que é motora.

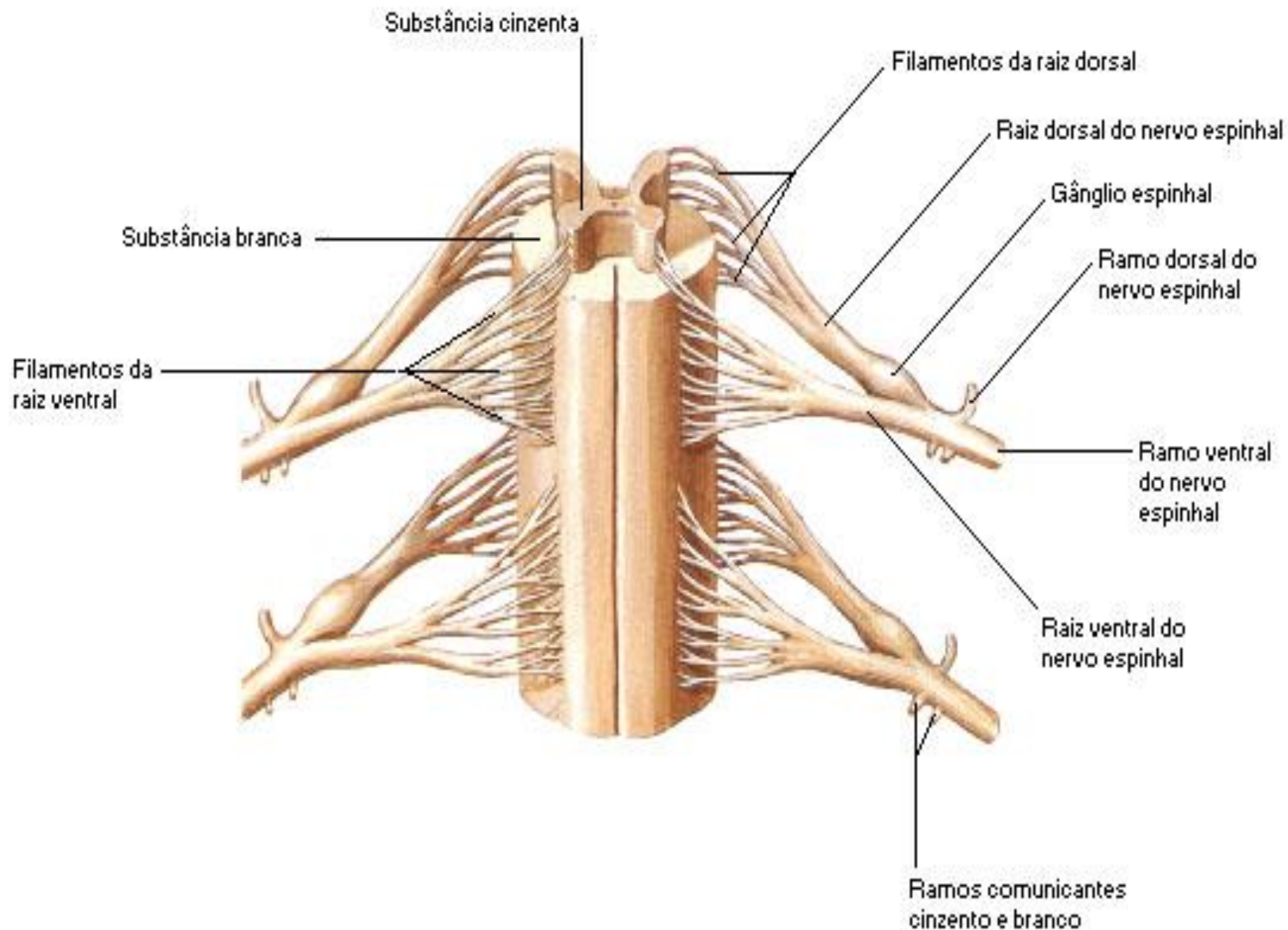




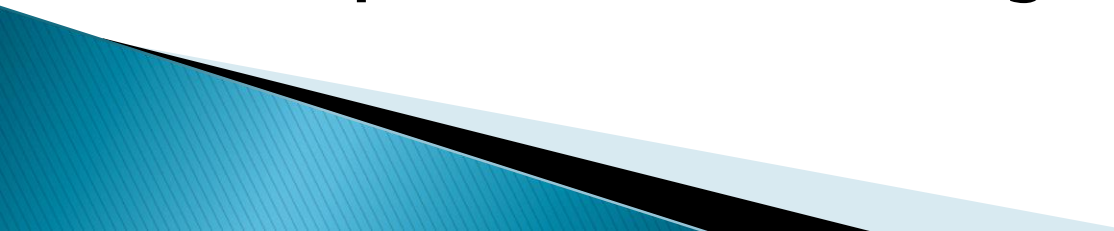
- Nervos cervicais
- Nervos torácicos
- Nervos lombares
- Nervos sacrais e coccígeos

# SNP

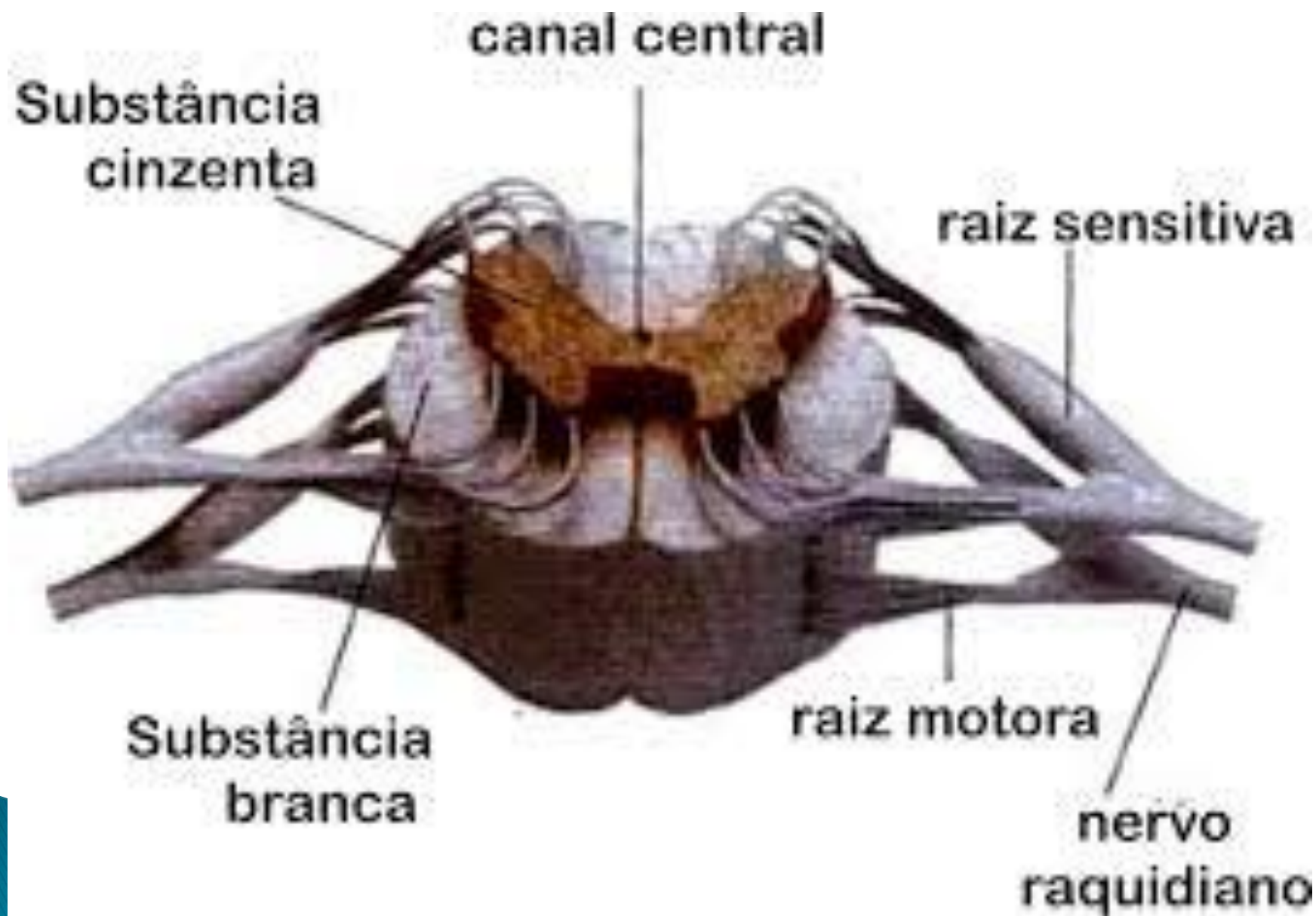
- Essas raízes unem-se logo após saírem da medula.
  - Desse modo, os nervos raquidianos são todos mistos.
  - Os corpos dos neurónios que formam as fibras sensitivas dos nervos sensitivos situam-se próximo à medula, porém fora dela, reunindo-se em estruturas especiais chamadas **gânglios espinhais.**
  - Os corpos celulares dos neurónios que formam as fibras motoras localizam-se na medula.
- 



# SNP

- 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.**
- 





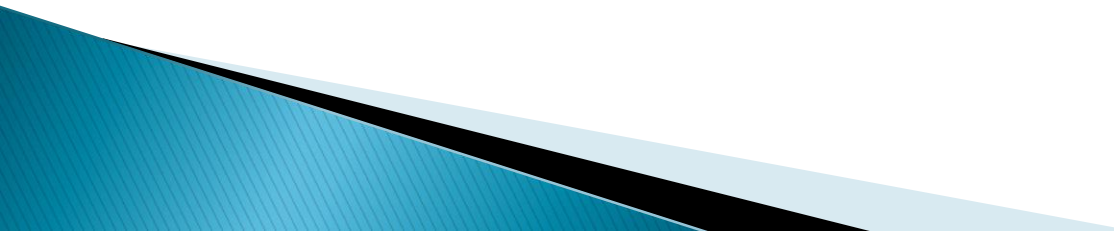
# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

- ▶ Conjunto de nervos cranianos e raquidianos
- ▶ Com base na sua estrutura e função, o sistema nervoso periférico pode ainda subdividir-se em duas partes:
  - Sistema nervoso somático
  - Sistema nervoso autónomo ou de vida vegetativa

# FUNÇÕES

- ▶ As acções voluntárias resultam da contracção de músculos estriados esqueléticos, que estão sob o **controle do sistema nervoso periférico voluntário ou somático**.
- ▶ Já as acções involuntárias resultam da contracção das musculaturas lisa e cardíaca, **controladas pelo sistema nervoso periférico autónomo**, também chamado involuntário ou visceral.

# SNP VOLUNTÁRIO OU SOMÁTICO

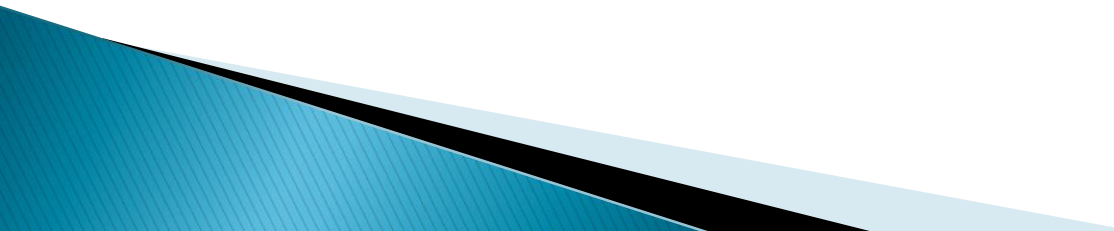
- ▶ Tem por função reagir a estímulos provenientes do ambiente externo.
  - ▶ Constituído por fibras motoras que conduzem impulsos do sistema nervoso central aos músculos esqueléticos.
  - ▶ O corpo celular de uma fibra motora do snp voluntário fica localizado dentro do SNC e o axónio vai directamente do encéfalo ou da medula até o órgão que enerva.
- 



# SNP AUTÓNOMO OU VISCERAL

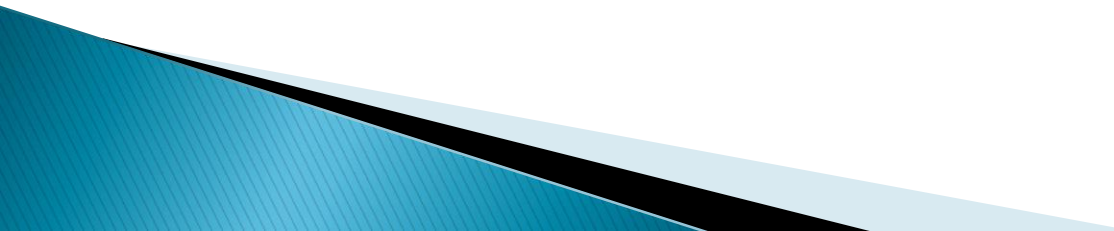
- ▶ Funciona independentemente de nossa vontade e tem por função:
  - Regular o ambiente interno do corpo,
    - Controlando a actividade dos sistemas digestivo, cardiovascular, excretor e endócrino.
  - Contém fibras nervosas que conduzem impulsos do sistema nervoso central aos músculos lisos das vísceras e à musculatura do coração.

# SISTEMA NERVOSO AUTÓNOMO

- ▶ Sistema nervoso simpático
  - ▶ Sistema nervoso parassimpático.
  - ▶ De modo geral, esses dois sistemas têm funções contrárias (antagónicas).
  - ▶ Um corrige os excessos do outro.
- 



# Exemplos...

- ▶ 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.
- 

# SNP – AUTÓNOMO

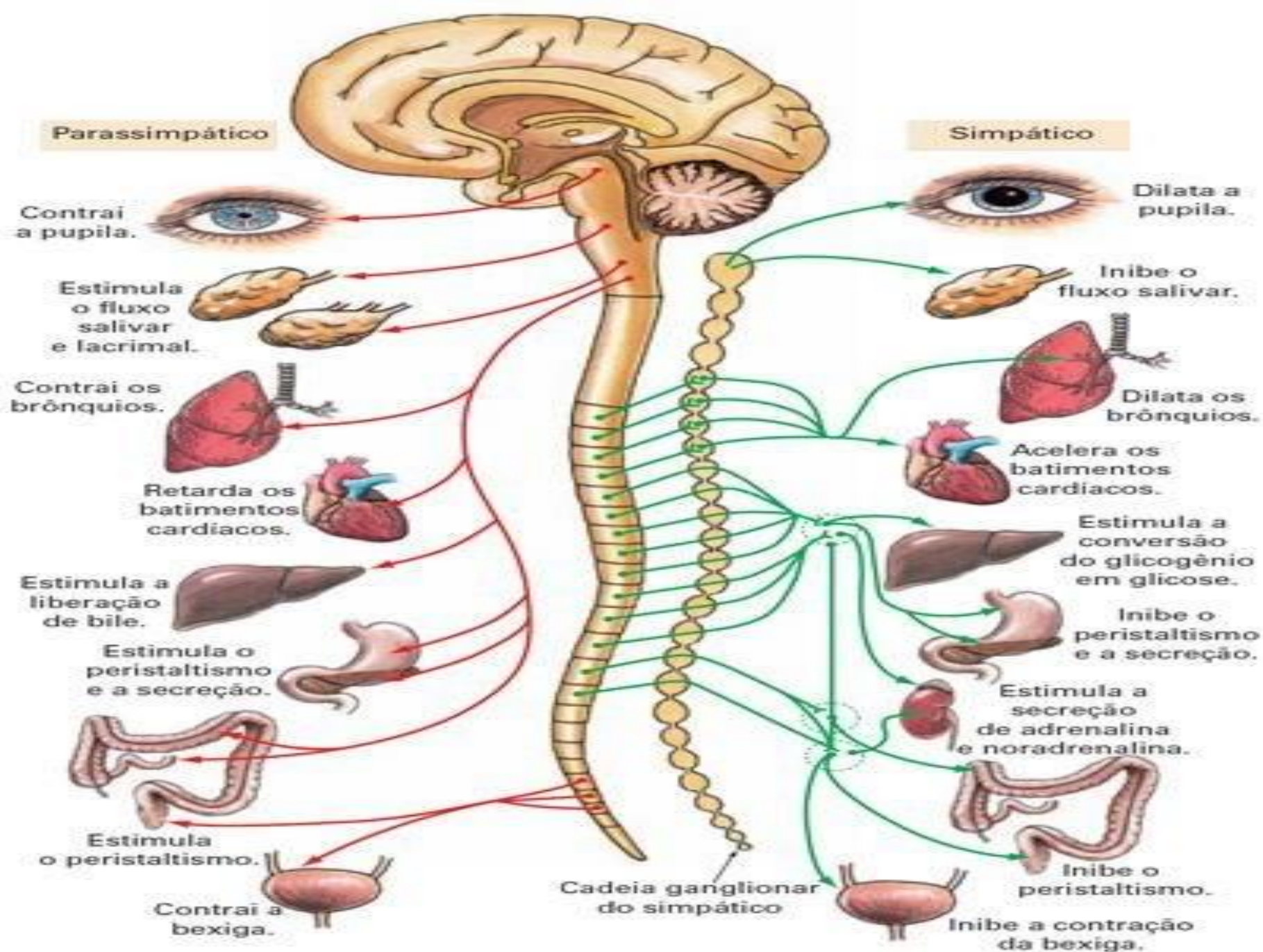
- ▶ De modo geral, estimula acções que mobilizam energia, permitindo ao organismo responder a situações de *stress*.
  - Por exemplo, o sistema simpático é responsável:
    - Pela aceleração dos batimentos cardíacos
    - Pelo aumento da pressão arterial
    - Pela concentração de açúcar no sangue
    - Pela activação do metabolismo geral do corpo.

# SNP – PARASSIMPÁTICO

- ▶ Estimula principalmente actividades relaxantes, como as reduções do ritmo cardíaco e da pressão arterial, entre outras.

Órgão	Efeito da estimulação simpática	Efeito da estimulação parassimpática
OLHO: PUPILA MÚSCULO CILIAR	DILATADA NENHUM	CONTRAÍDA EXCITADO
GLÂNDULAS GASTROINTESTINAIS	VASOCONSTRIÇÃO	ESTIMULAÇÃO DE SECREÇÃO
GLÂNDULAS SUDORÍPARAS	SUDAÇÃO	NENHUM
CORAÇÃO: MÚSCULO (MIOCÁRDIO) CORONÁRIAS	ATIVIDADE AUMENTADA VASODILATAÇÃO	DIMINUIÇÃO DA ATIVIDADE CONSTRIÇÃO
VASOS SANGÜÍNEOS SISTÊMICOS: ABDOMINAL MÚSCULO PELE	CONSTRIÇÃO DILATAÇÃO CONSTRIÇÃO OU DILATAÇÃO	NENHUM NENHUM NENHUM
PULMÕES: BRÔNQUIOS VASOS SANGÜÍNEOS	DILATAÇÃO CONSTRIÇÃO MODERADA	CONSTRICÇÃO NENHUM
TUBO DIGESTIVO: LUZ ESFÍNCTERES	DIMINUIÇÃO DO TÔNUS E DA PERISTALSE AUMENTO DO TÔNUS	AUMENTO DO TÔNUS E DO PERISTALTISMO DIMINUIÇÃO DO TÔNUS
FÍGADO	LIBERAÇÃO DE GLICOSE	NENHUM
RIM	DIMINUIÇÃO DA PRODUÇÃO DE URINA	NENHUM
BEXIGA: CORPO ESFÍNCTER	INIBIÇÃO EXCITAÇÃO	EXCITAÇÃO INIBIÇÃO
ACTO SEXUAL MASCULINO	EJACULAÇÃO	ERECÇÃO
GLICOSE SANGÜÍNEA	AUMENTO	NENHUM
METABOLISMO BASAL	AUMENTO EM ATÉ 50%	NENHUM
ATIVIDADE MENTAL	AUMENTO	NENHUM
SECREÇÃO DA MEDULA SUPRA-RENAL (ADRENALINA)	AUMENTO	NENHUM

- ▶ Em geral, quando os centros simpáticos cerebrais se tornam excitados, estimulam, simultaneamente, quase todos os nervos simpáticos, preparando o corpo para a actividade.



**Representação esquemática do sistema nervoso autônomo.**



<https://planetabiologia.com/sistema-nervoso-autonomo-fisiologia-anatomia-resumo/>

