# BASES BIOLÓGICAS DO COMPORTAMENTO - (BBC)

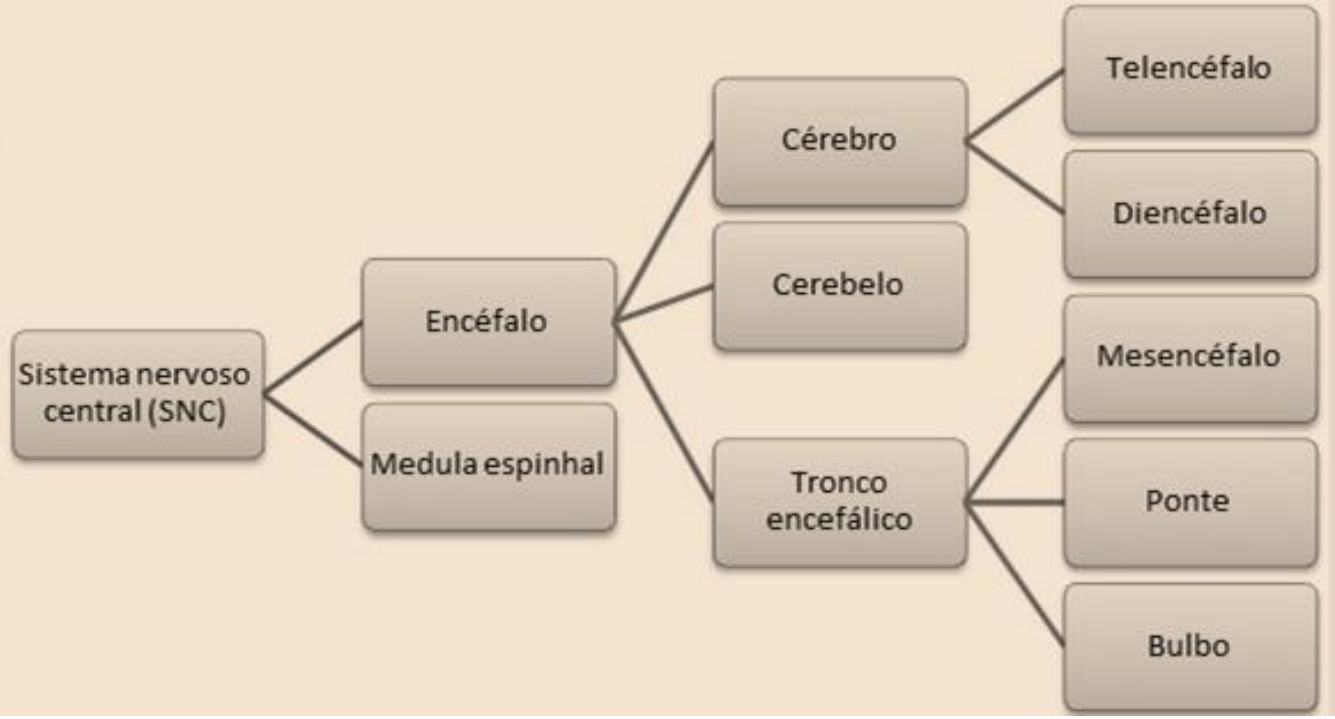
**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA**
**PROFESSORA: Cátia Martins Leite Padilha**
**Aula nº 2**

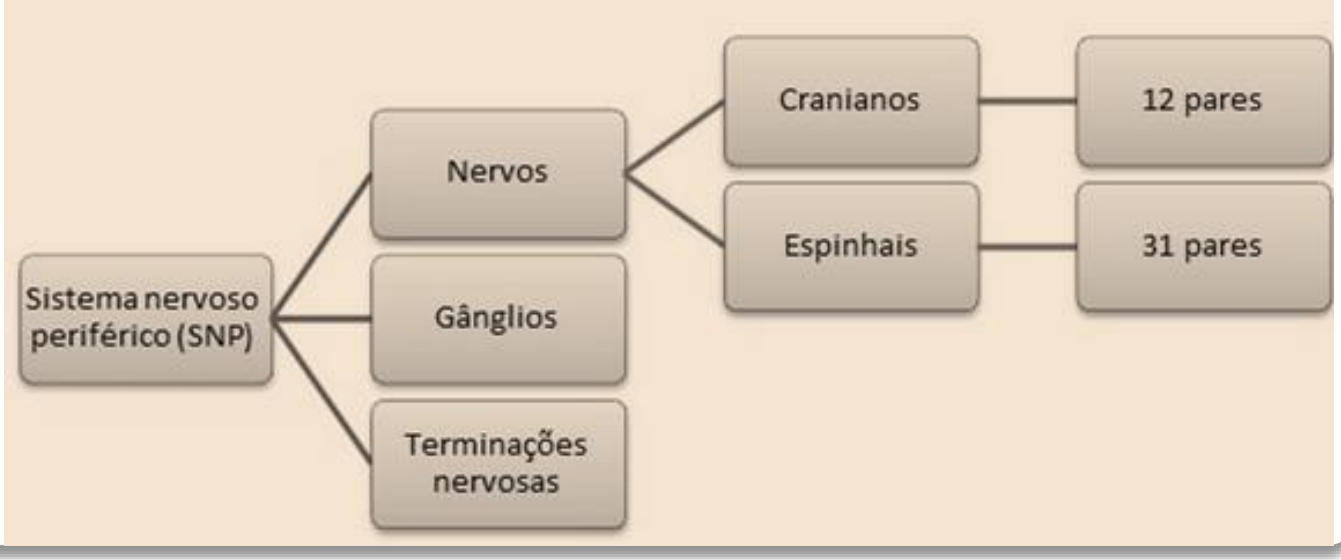
PUC RIO

**PERÍODO: 2020-1**

BASES BIOLÓGICAS DO
COMPORTAMENTO

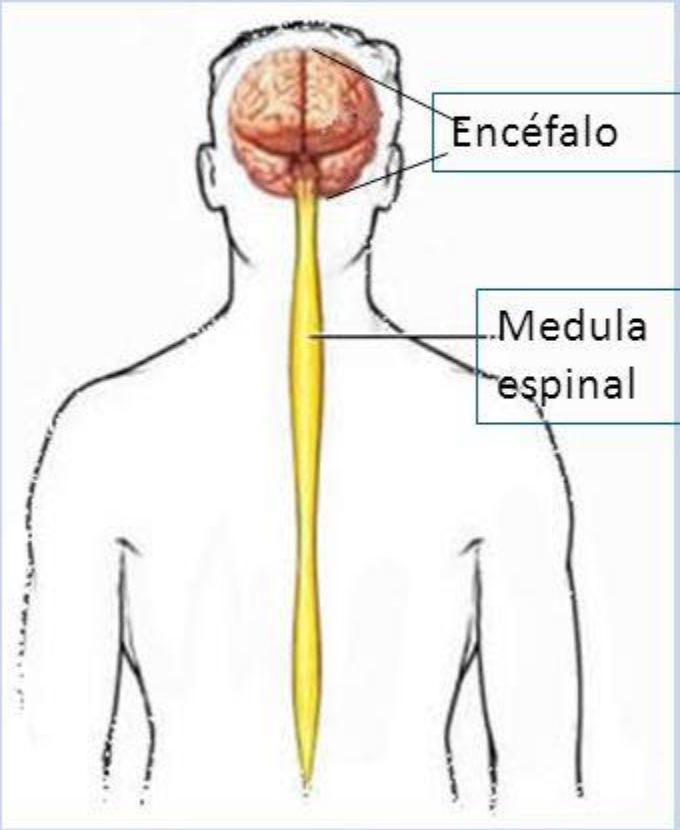
# DIVISÃO ANATÔMICA DO SISTEMA NERVOSO

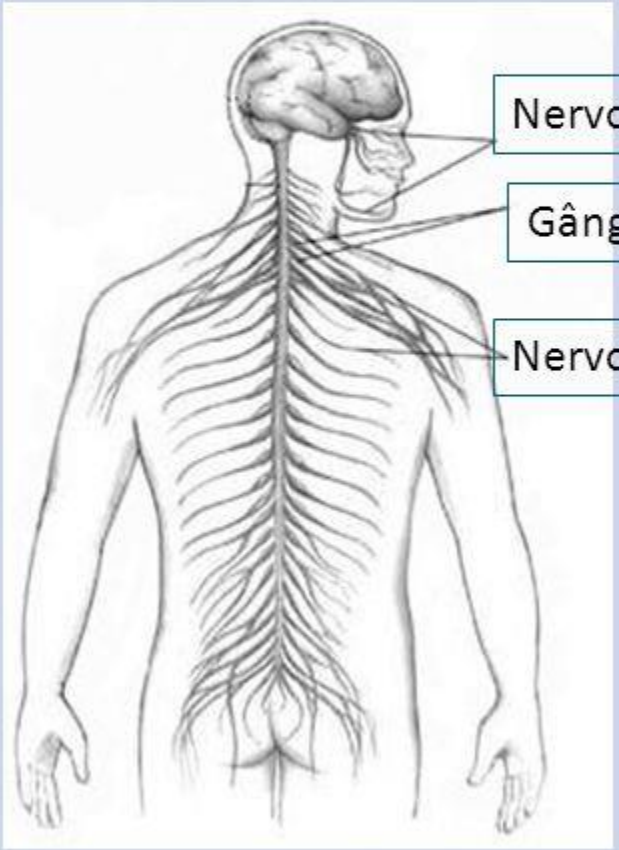


# Organização do Sistema Nervoso

| Sistema Nervoso Central (SNC) | Sistema Nervoso Periférico (SNP) |
| --- | --- |




PUC RIO

# Sistema Nervoso

- O sistema nervoso, juntamente com o 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).

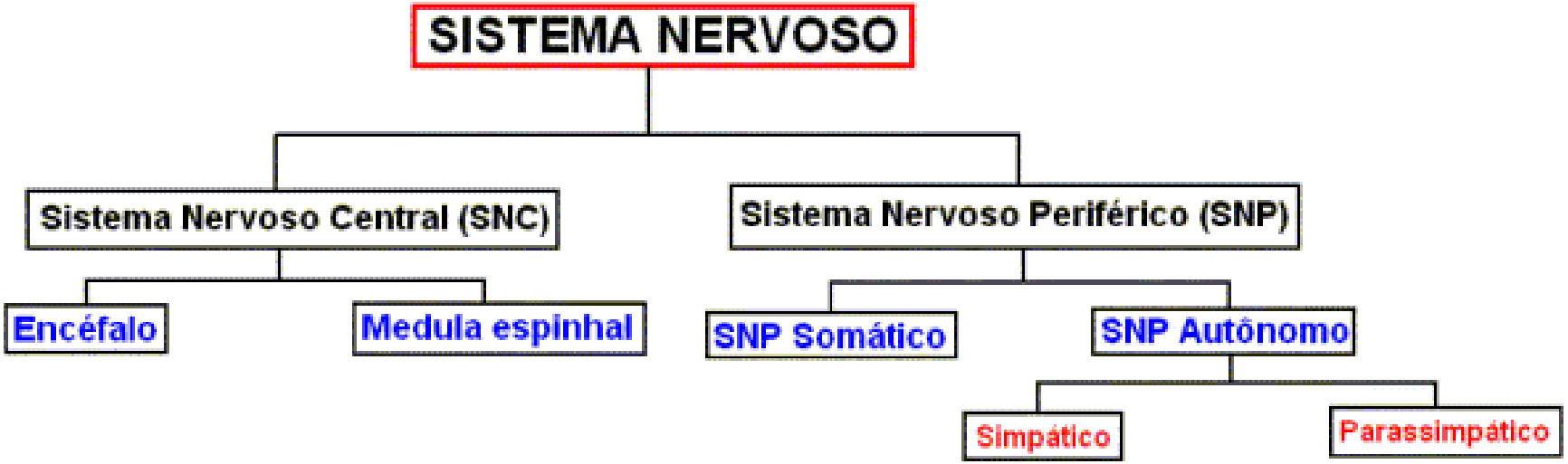
- São os sistemas envolvidos na coordenação e regulação das funções corporais.

PUC RIO

# Sistema Nervoso

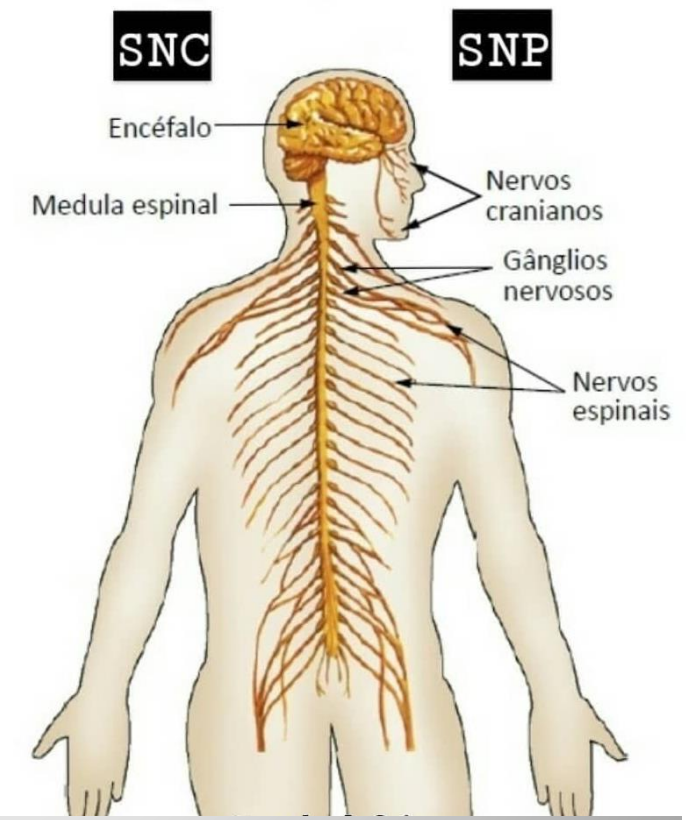
O **SNC** recebe, analisa e integra informações. É o local onde ocorre a tomada de decisões e o envio de ordens.

O **SNP** carrega informações dos órgãos sensoriais para o sistema nervoso central e do sistema nervoso central para os órgãos efetores (músculos e glândulas).



# Sistema Nervoso Central

Encéfalo
- Cérebro
- Tronco encefálico
- Cerebelo

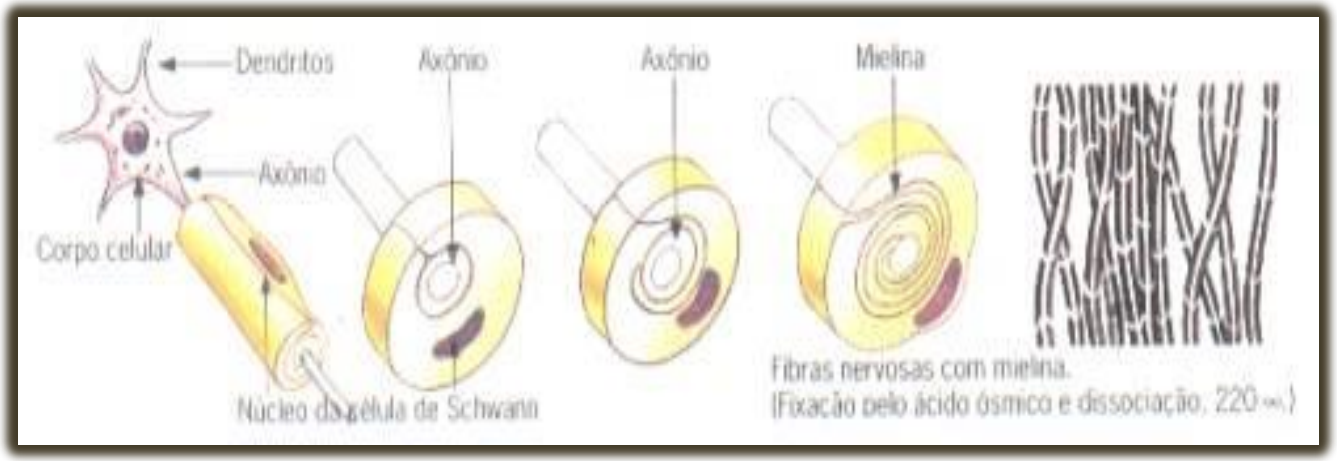



Medula Espinhal
(espinal ou raquiana)
- Gânglios - Nervos

**O encéfalo humano contém cerca de 35 bilhões de neurônios e pesa aproximadamente 1,4 kg.**

**Nervos** → conjunto de neurofibras ( dendrito e axônio ) – que atingem todas as partes do corpo e são responsáveis pela sua comunicação com o SNC.

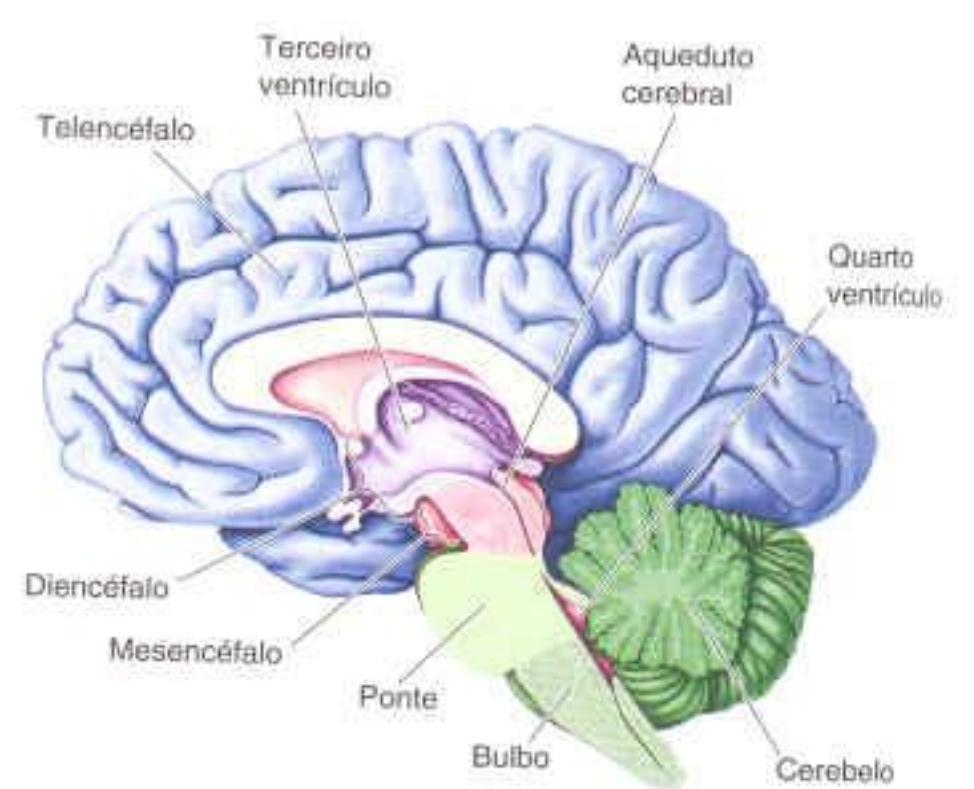
**Gânglios nervosos** → grupos de corpos celulares de neurônios presentes fora do SNC.

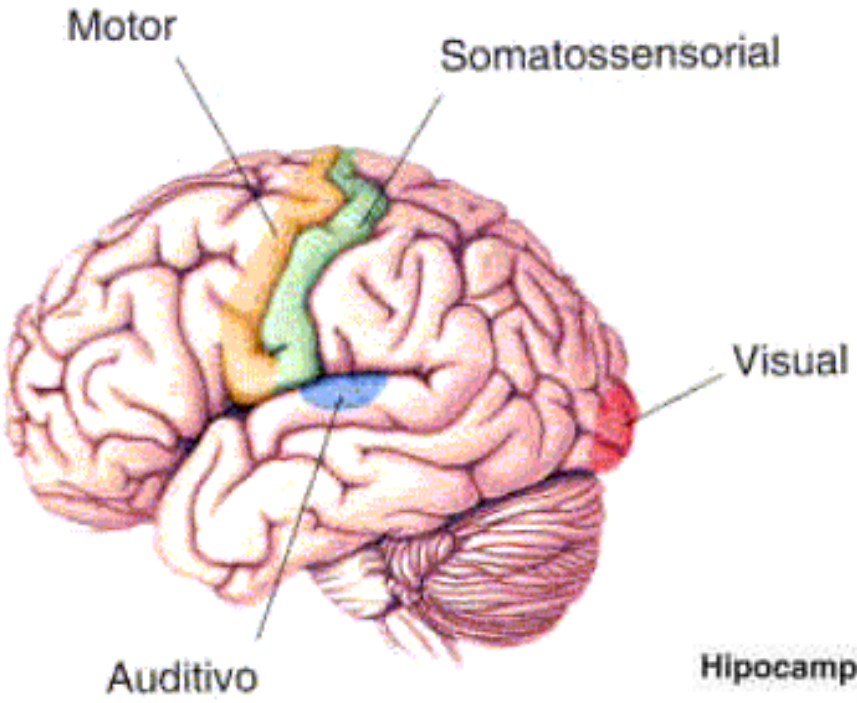


# Sistema Nervoso Central - Encéfalo

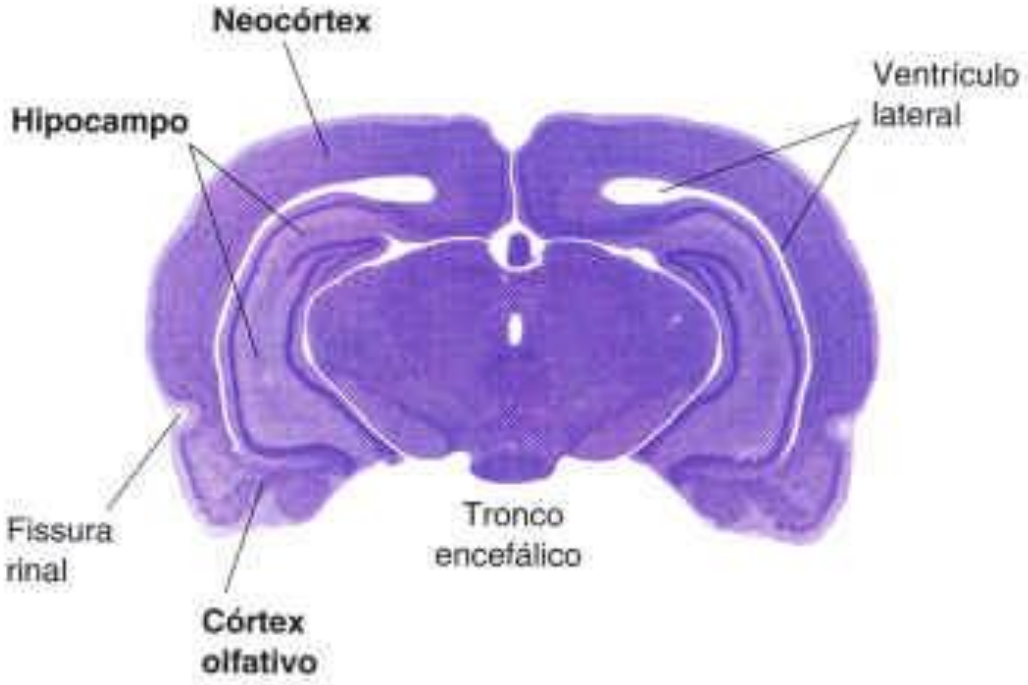
O encéfalo corresponde ao telencéfalo (hemisférios cerebrais), diencéfalo (tálamo e hipotálamo), cerebelo e tronco cefálico, que se divide em:

Bulbo, situado caudalmente; Mesencéfalo, situado cranialmente; e Ponte, situada entre ambos.






O córtex cerebral está dividido em mais de quarenta áreas funcionalmente distintas

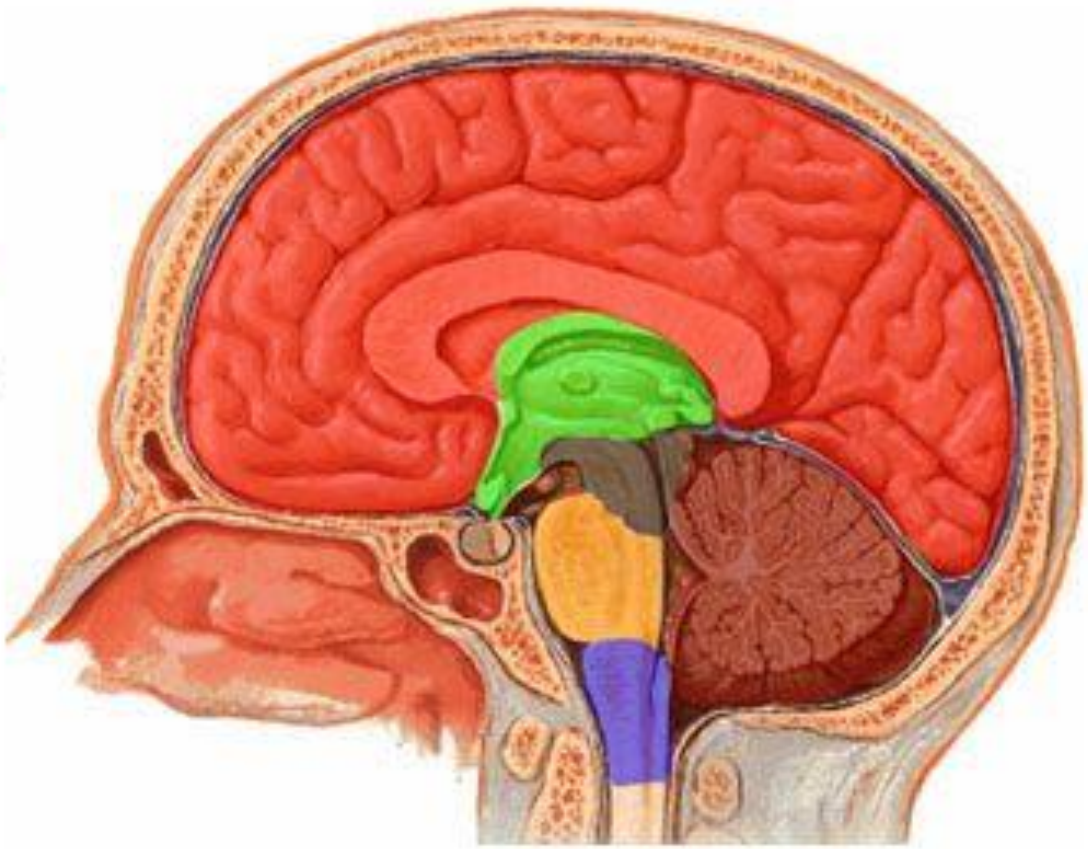



A maioria pertencente ao chamado neocórtex

Cérebro
- Telencéfalo
- Diencéfalo

Tronco Encefálico
- Mesencéfalo
- Ponte
- Bulbo

Cerebelo
- Cerebelo



PUC RIO

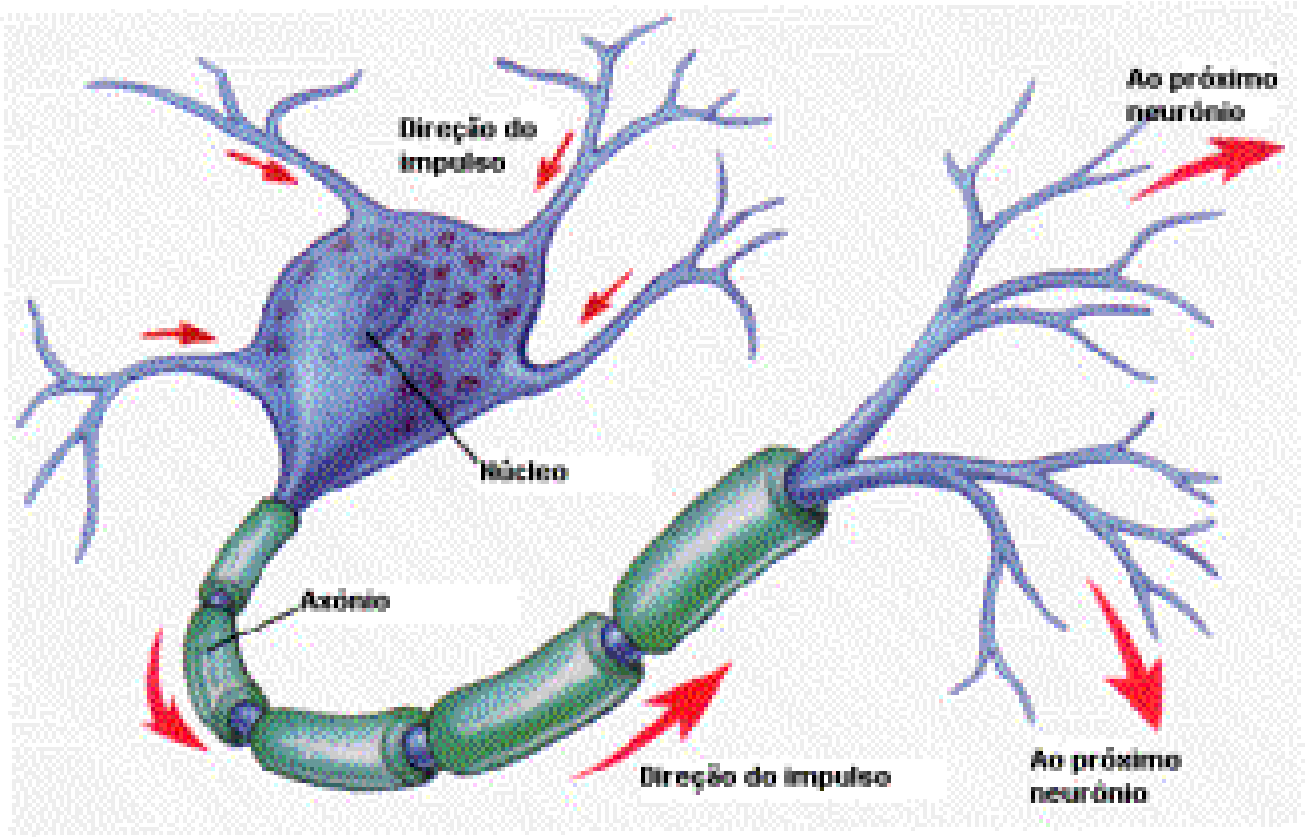
# Sistema Nervoso Central

No **SNC**, existem as chamadas **substâncias cinzenta e branca**.

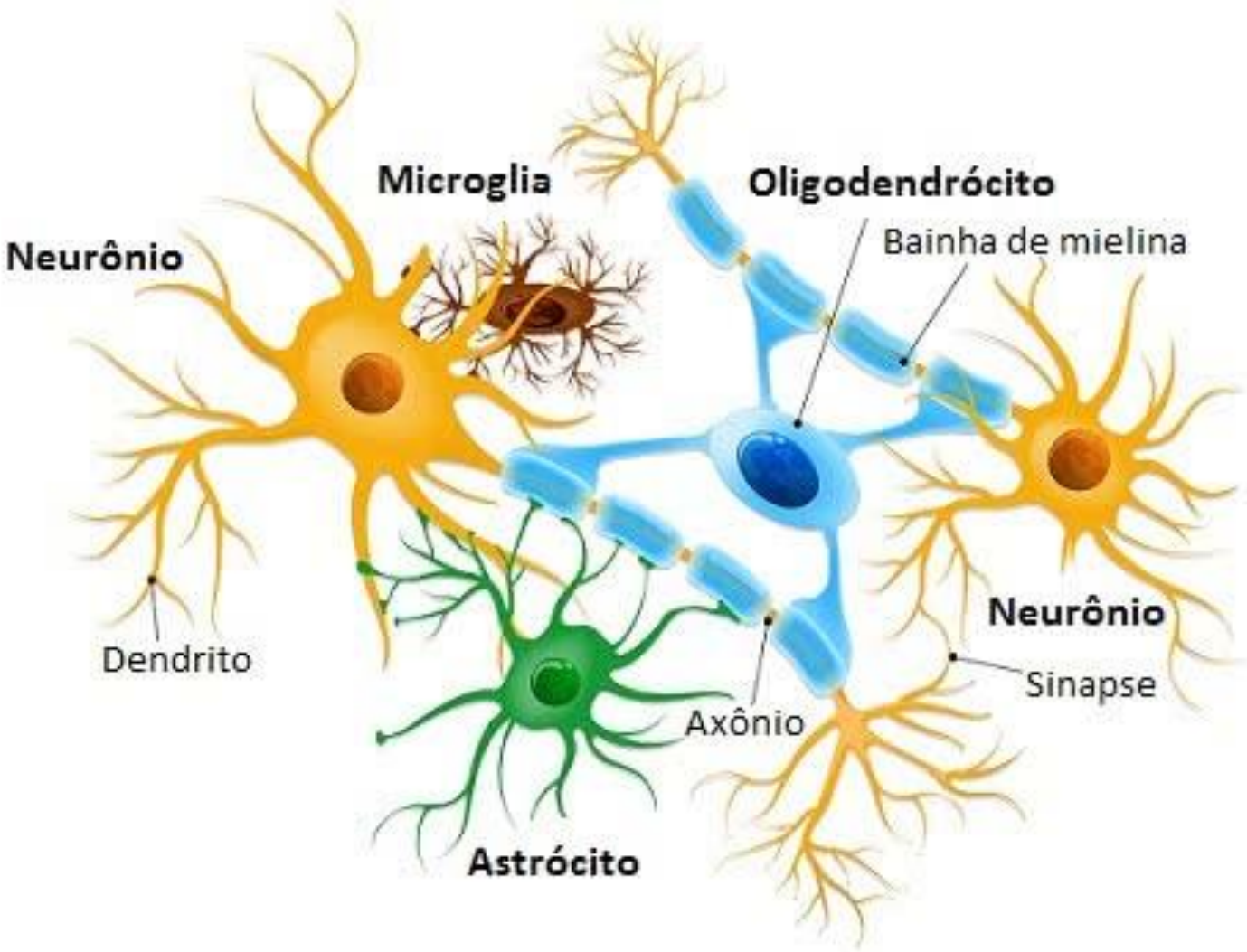
- A substância cinzenta é formada pelos corpos dos neurônios e a branca, por seus prolongamentos.

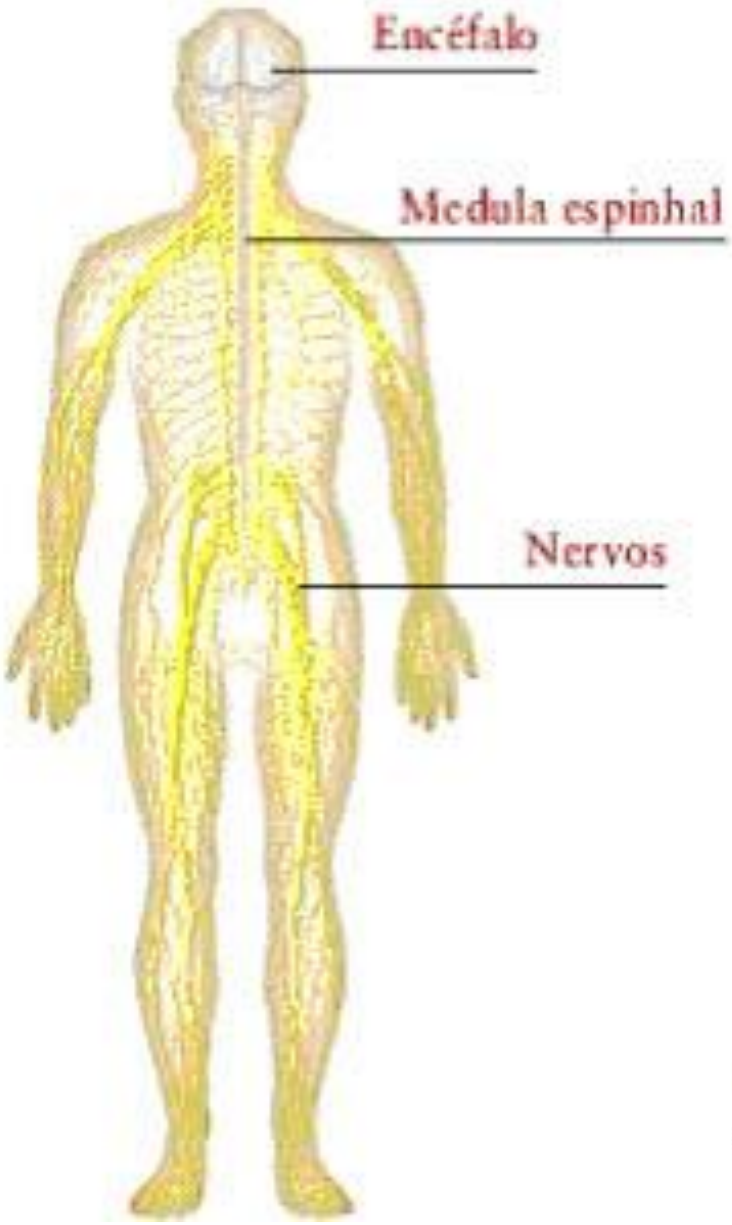
- Com exceção do bulbo e da medula, a substância cinzenta ocorre mais externamente e a substância branca, mais internamente.

# NEURÔNIO


Direção do impulso
Ao próximo neurônio
Núcleo
Axônio
Direção do impulso
Ao próximo neurônio

# TECIDO NERVOSO: NEURÔNIO E NEURÓGLIAS (GLIAS)






PUC RIO

# Sistema Nervoso Central – Cerebelo

- Situa-se embaixo e na parte posterior do cérebro.

Controla o equilíbrio corporal e regula o tônus muscular, que é o estado de semi-contração permanente em que os músculos se encontram, para entrarem em movimento, sempre que for necessário.

## Sistema Nervoso Central - Bulbo

Controla os movimentos respiratórios e cardíacos.

## Sistema Nervoso Central – Ponte

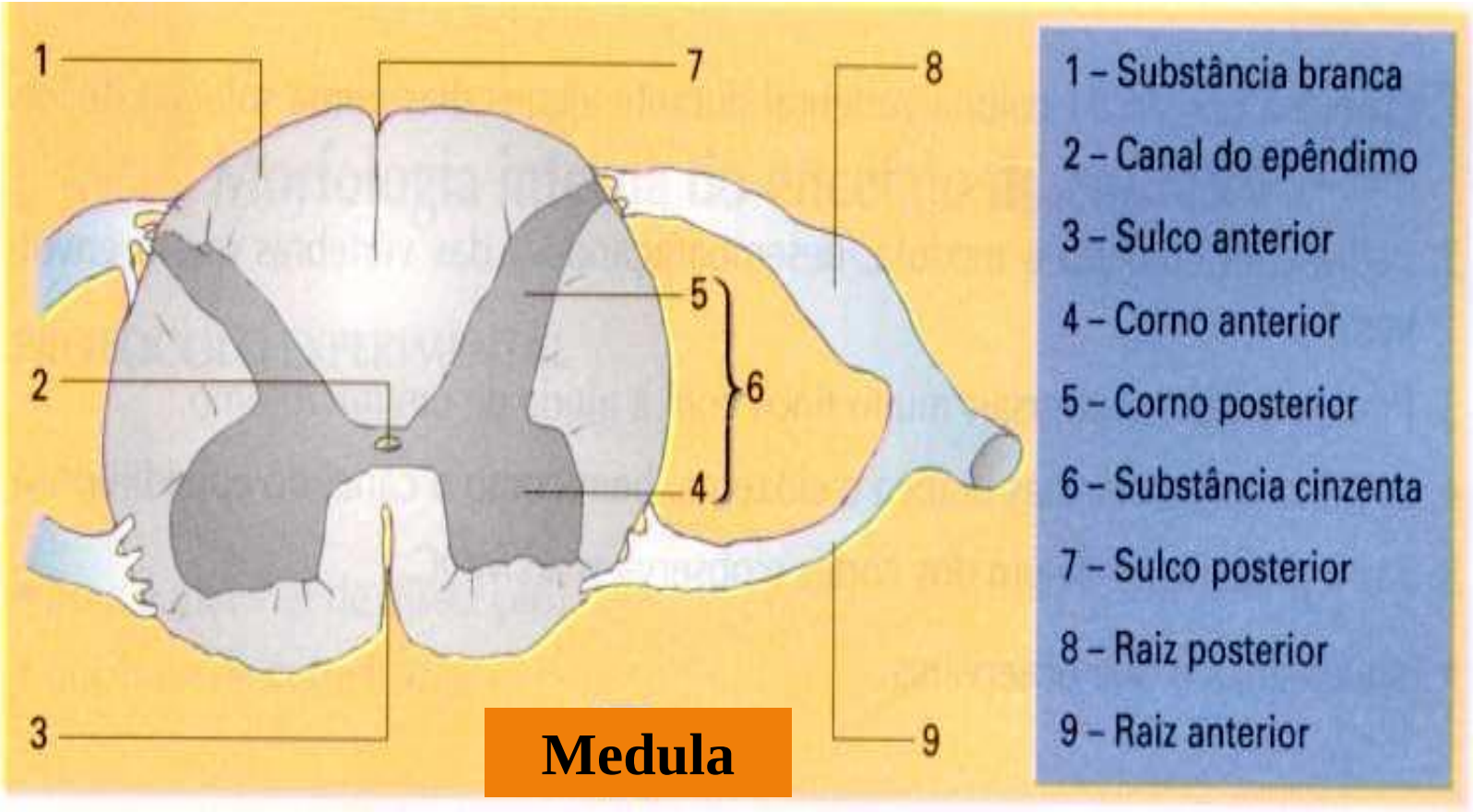
Constituída principalmente por fibras nervosas mielinizadas que ligam o córtex cerebral ao cerebelo.

# Sistema Nervoso Central

- **Medula espinhal**

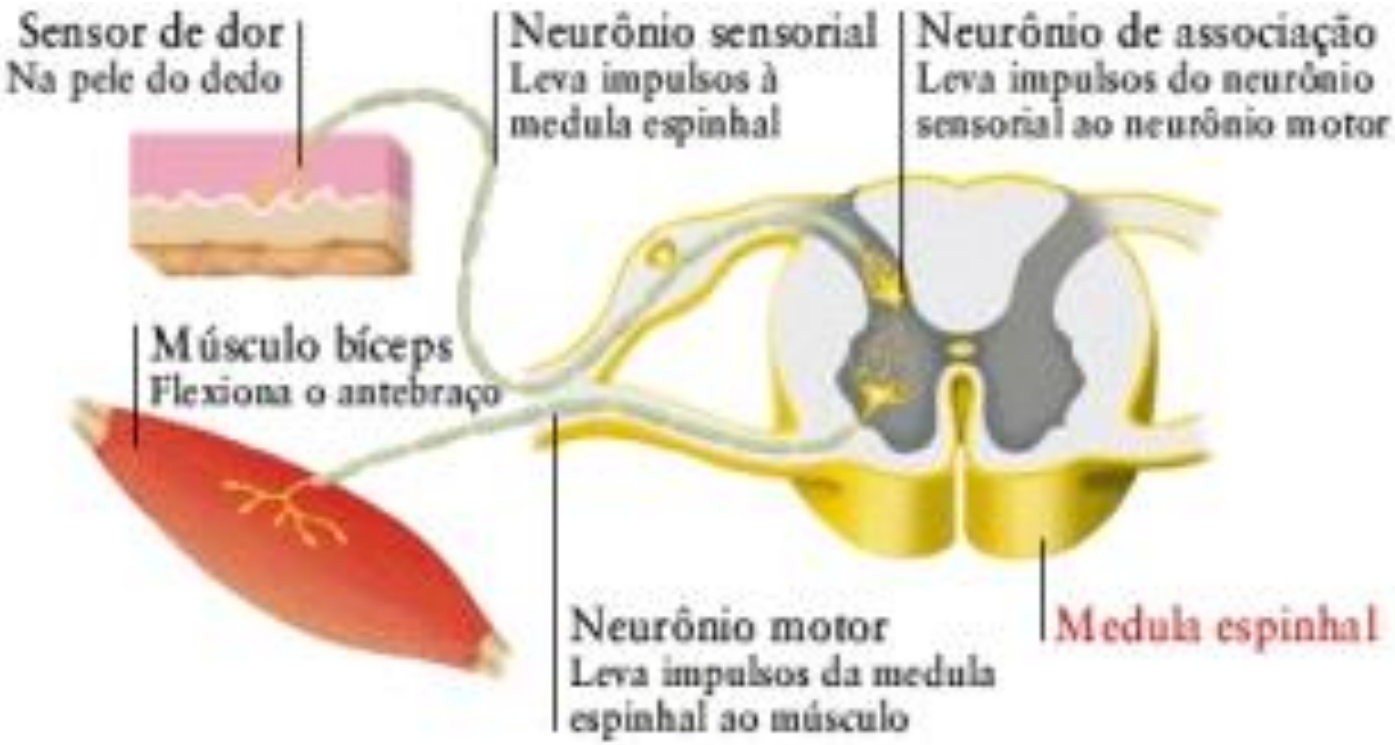
É um tubo nervoso, situado dentro da coluna vertebral - possui a substância branca na parte externa e a cinzenta, na interna. A substância cinzenta se dispõe na forma de um H, cujos ramos dão origem às raízes nervosas que saem da medula.

Produz os impulsos nervosos. Essa função é realizada pela substância cinzenta - é capaz de coordenar os atos involuntários ou inconscientes, como retirar o dedo rapidamente de uma panela de água fervendo.




# Medula

PUC RIO


Sensor de dor
Na pele do dedo
Neurônio sensorial
Leva impulsos à medula espinhal
Neurônio de associação
Leva impulsos do neurônio sensorial ao neurônio motor
Músculo bíceps
Flexiona o antebraço
Neurônio motor
Leva impulsos da medula espinhal ao músculo
Medula espinhal

PUC RIO

# SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

- S N P somático
- S N P autônomo ou visceral

SNPA simpático

SNPA parassimpático

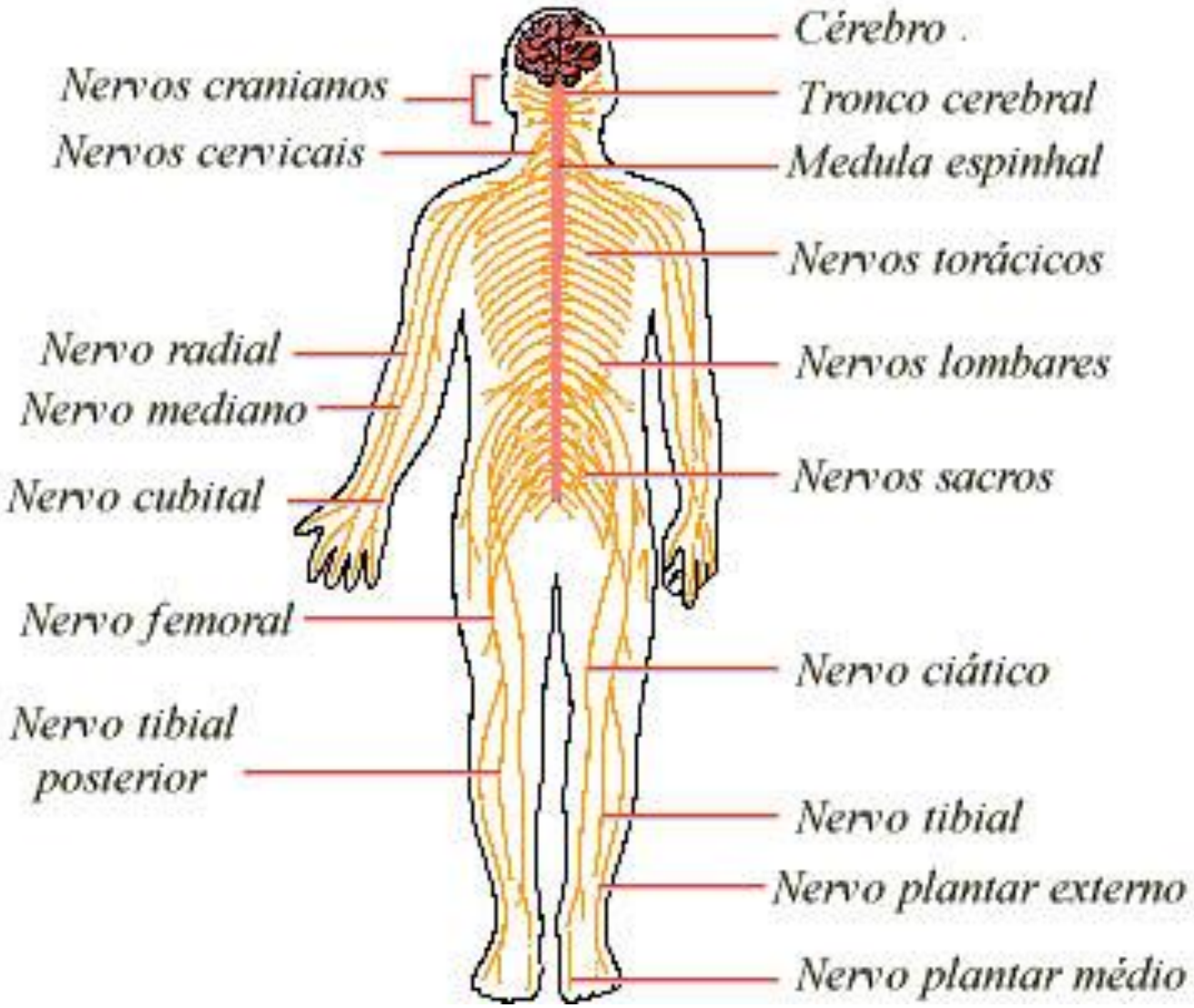
Nervos cranianos → 12 pares
Nervos raquianos → 31 pares

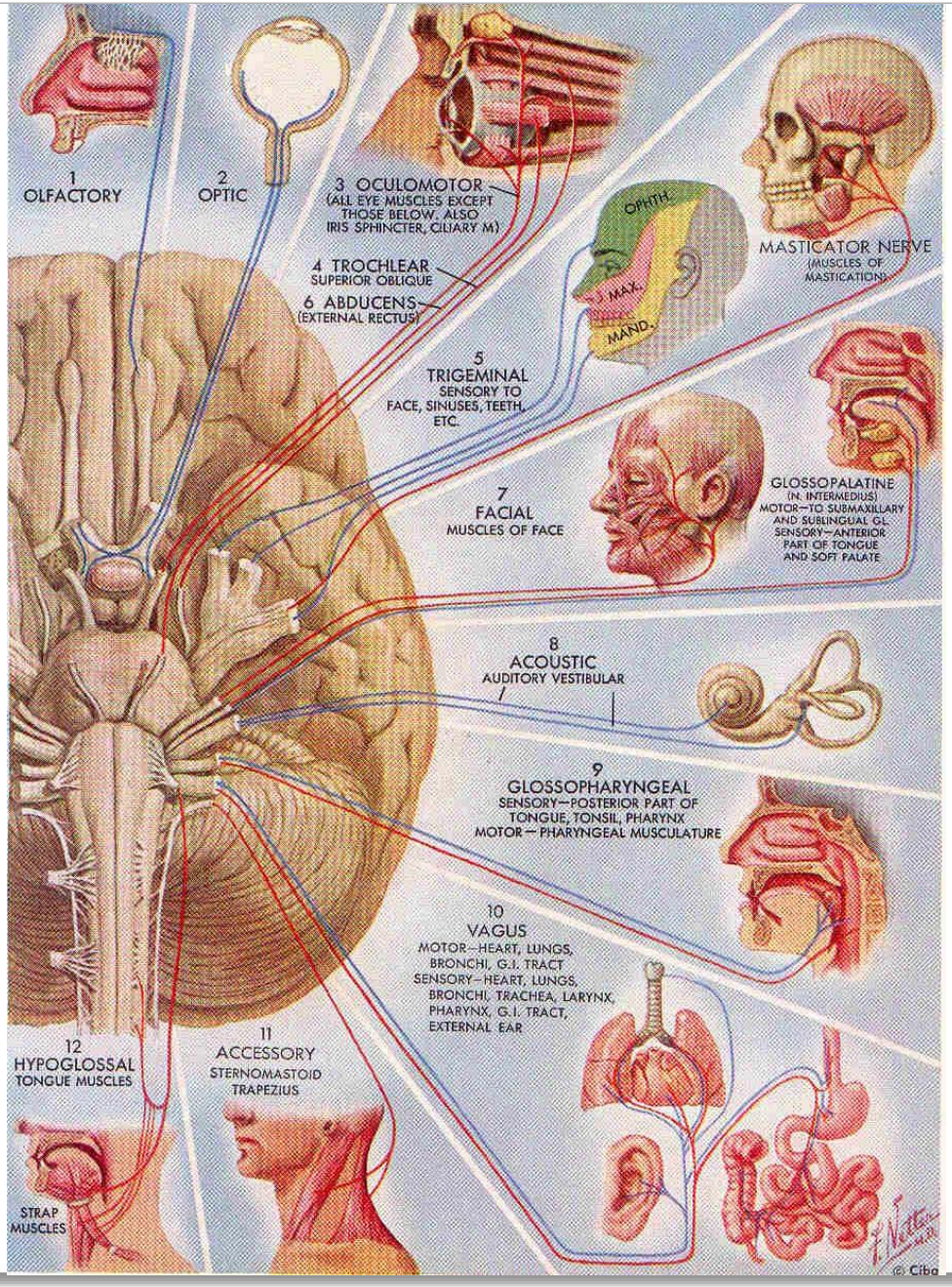
## S N Periférico

- Nervos cranianos → 12 pares de nervos que saem do encéfalo e se distribuem pelo corpo. Podem ser: sensitivos, motores e mistos.

- Nervos raquidianos → 31 pares de nervos que partem da medula espinal e se ramificam por todo o corpo. São mistos: possuem uma raiz sensitiva (posterior) e outra motora (anterior).

# Sistema Nervoso


Cérebro
Nervos cranianos
Tronco cerebral
Nervos cervicais
Medula espinhal
Nervos torácicos
Nervo radial
Nervos lombares
Nervo mediano
Nervos sacros
Nervo cubital
Nervo femoral
Nervo ciático
Nervo tibial
posterior
Nervo tibial
Nervo plantar externo
Nervo plantar médio




# NERVOS CRANIANOS

PUC RIO

## Quanto à transmissão dos estímulos nervosos, os nervos podem ser de 3 tipos:

- sensitivos → levam os estímulos nervosos do corpo para o cérebro
- motores → levam os estímulos nervosos do cérebro para o corpo.
- mistos → são sensitivos e motores, simultaneamente.

## S.N. Autônomo

- Funciona independentemente de nossa vontade. É ele que controla as funções da vida vegetativa, como a digestão, respiração, excreção, sistema cardiovascular e endócrino.

## S. Simpático e S. Parassimpático

Eles funcionam sempre em antagonismo, no que resulta a atividade equilibrada dos órgãos.

# Sistema Nervoso

# AGENTES PROTETORES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

# Antes de começar, vejam essas cenas...

**Aperte o play**

# Briga de rua...

**Aperte o play**

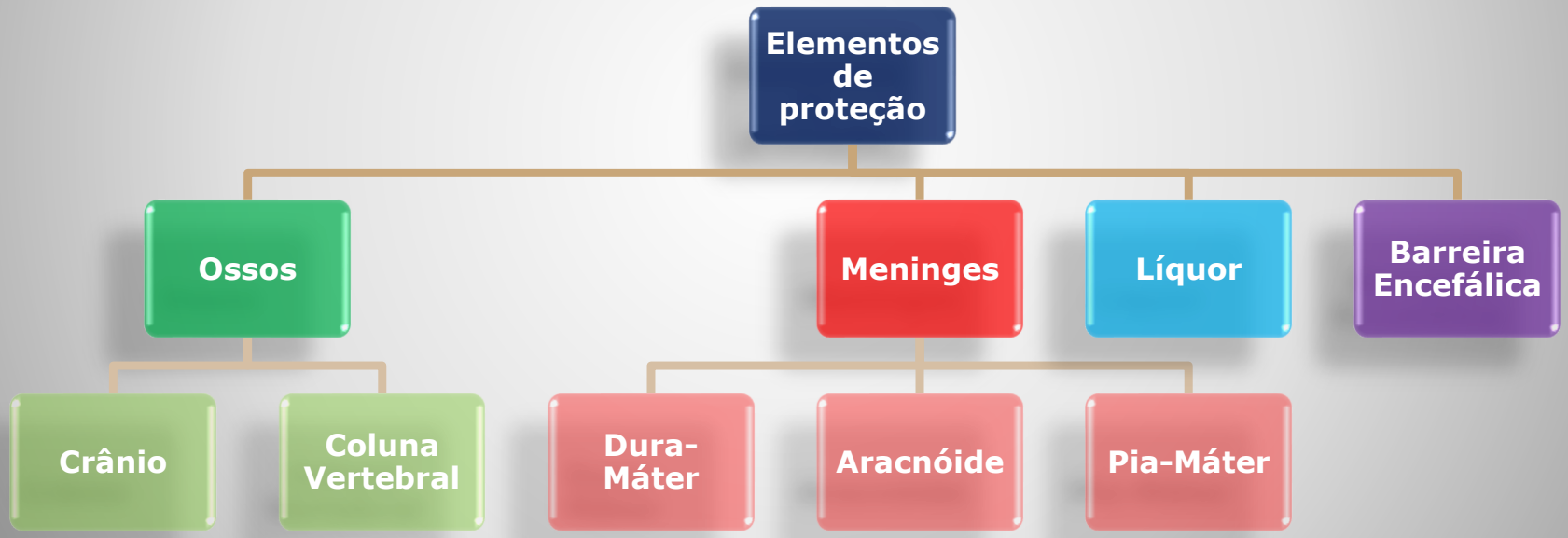
- Essas são algumas das situações que se vê em meio a uma briga. Geralmente o sujeito fica desorientado após levar um soco, isso quando não uma sofre convulsão ou perde a consciência.

- Hemorragias externas devido aos golpes são comuns.

- Mas a maior preocupação são com as lesões internas, principalmente as causadas na cabeça.

PUC RIO

# Devido situações semelhantes é que o sistema nervoso conta com quatro elementos de proteção:



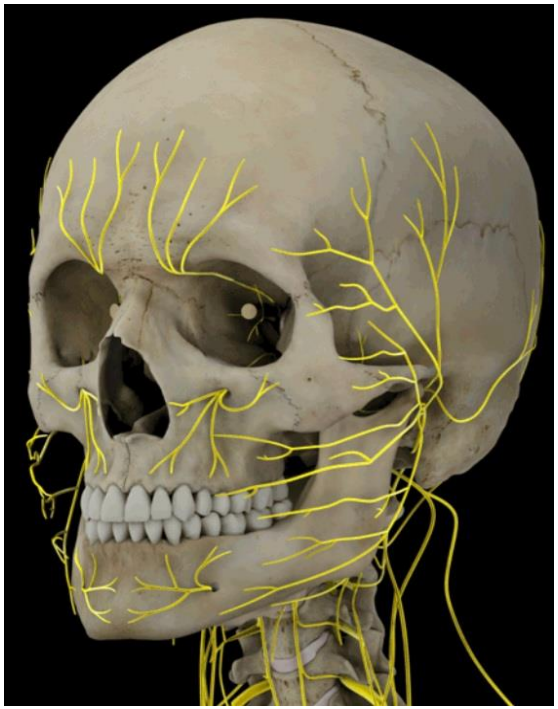
# OSSOS

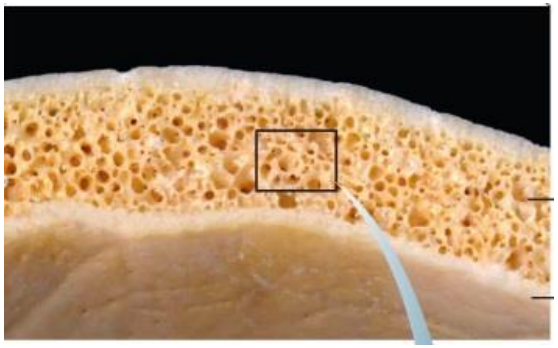
## CRÂNIO

- Também conhecido como ossos do **neurocrânio**, funcionam como um capacete protegendo o cérebro contra danos externos.

- Os ossos do crânio são achatados e sua estrutura é semelhante a duas **camadas de osso compacto** recheada por uma de **osso esponjoso**.

- Graças a isso o crânio absorve maior parte do impacto não se fragmentando, mas afundando, caso fraturado. O que gera menores danos ao cérebro.



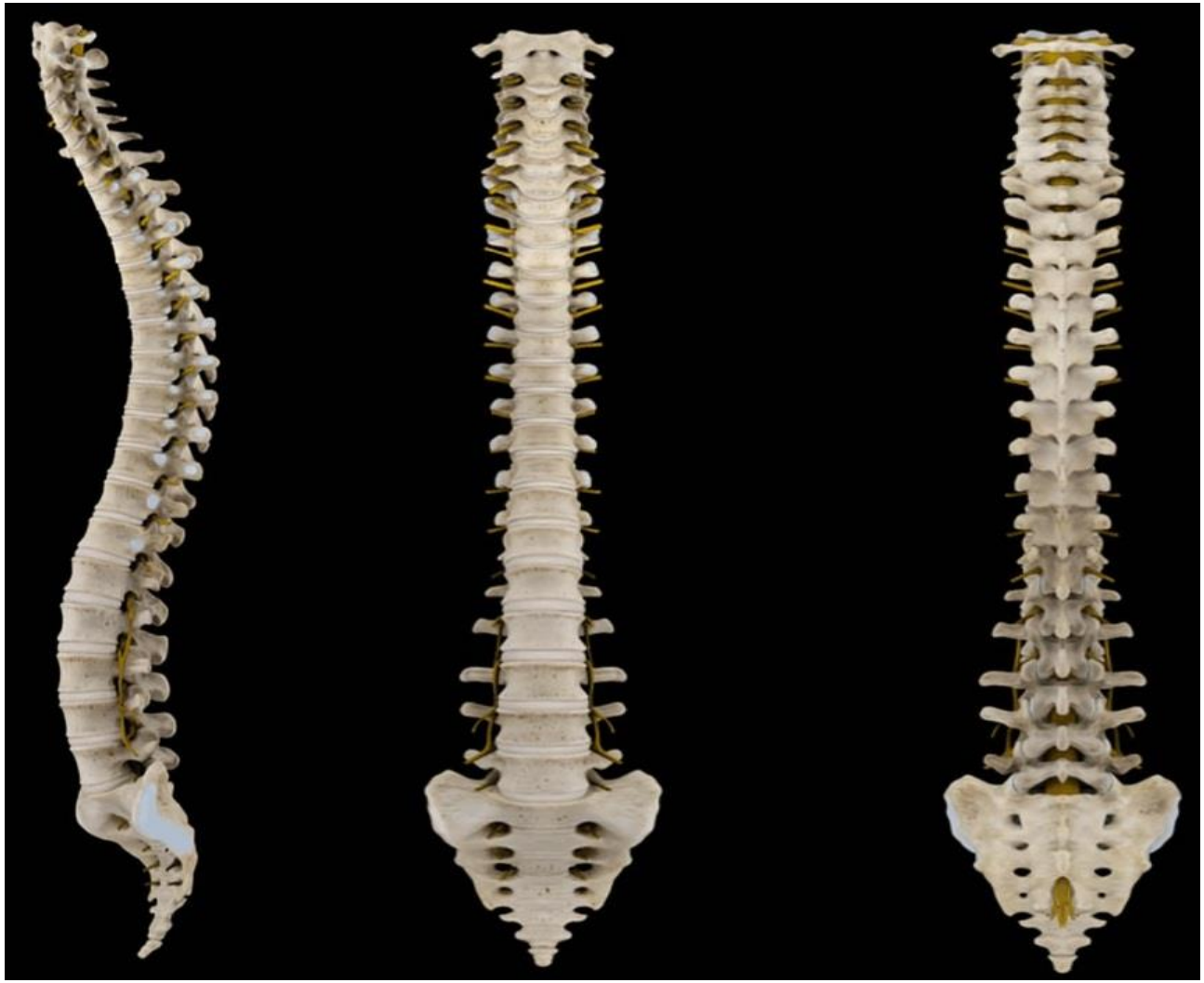


## COLUNA VERTEBRAL

- Outra estrutura responsável por proteger a medula espinhal.
- Suas vertebras funcionam como uma armadura, protegendo a delicada medula contra impactos anteriores, posteriores e laterais.

Vista superior, corte transversal

# Coluna Vertebral



Vista lateral

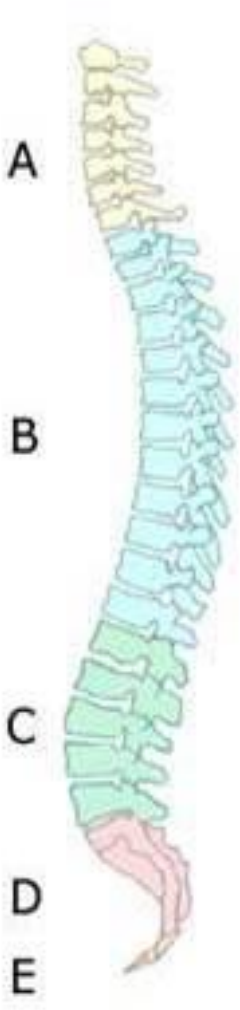
Vista anterior

Vista posterior

# DIVISÕES DA COLUNA VERTEBRAL

- **A coluna vertebral é dividida em 5 regiões, como mostra a figura ao lado:**

- A - Cervical
- B - Torácica
- C - Lombar
- D - Sacral
- E - Coccígea




PUC RIO

# DIVISÕES DA COLUNA VERTEBRAL

7 Cervicais – C1 a C7

12 Torácicas – T1 a T12

# DIVISÕES DA COLUNA VERTEBRAL

5 Lombares – L1 a L5

5 Sacrais – S1 a S5
4 Coccígeas – Co

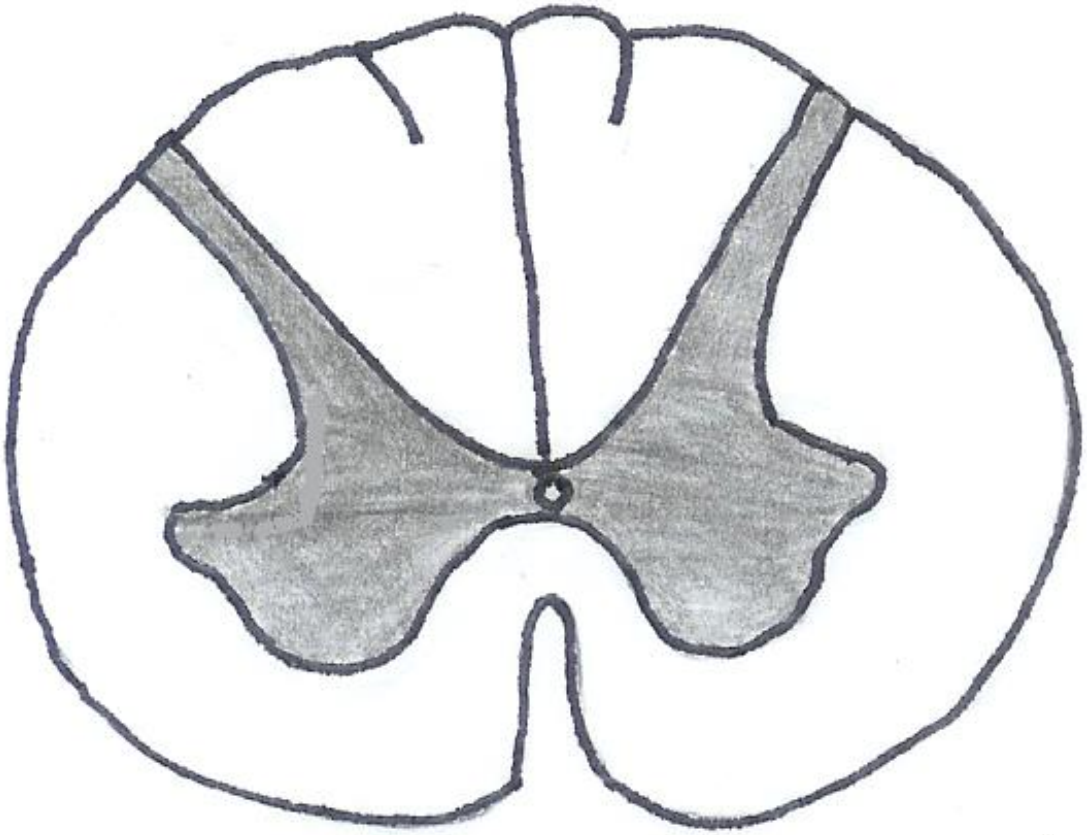
- As vertebras **sacrais** se fusionam para formar o **sacro**.
  As vertebras **coccígeas** se unem para formar o **cóccíx**.
- **Um adulto possui o total de 26 vertebras.**

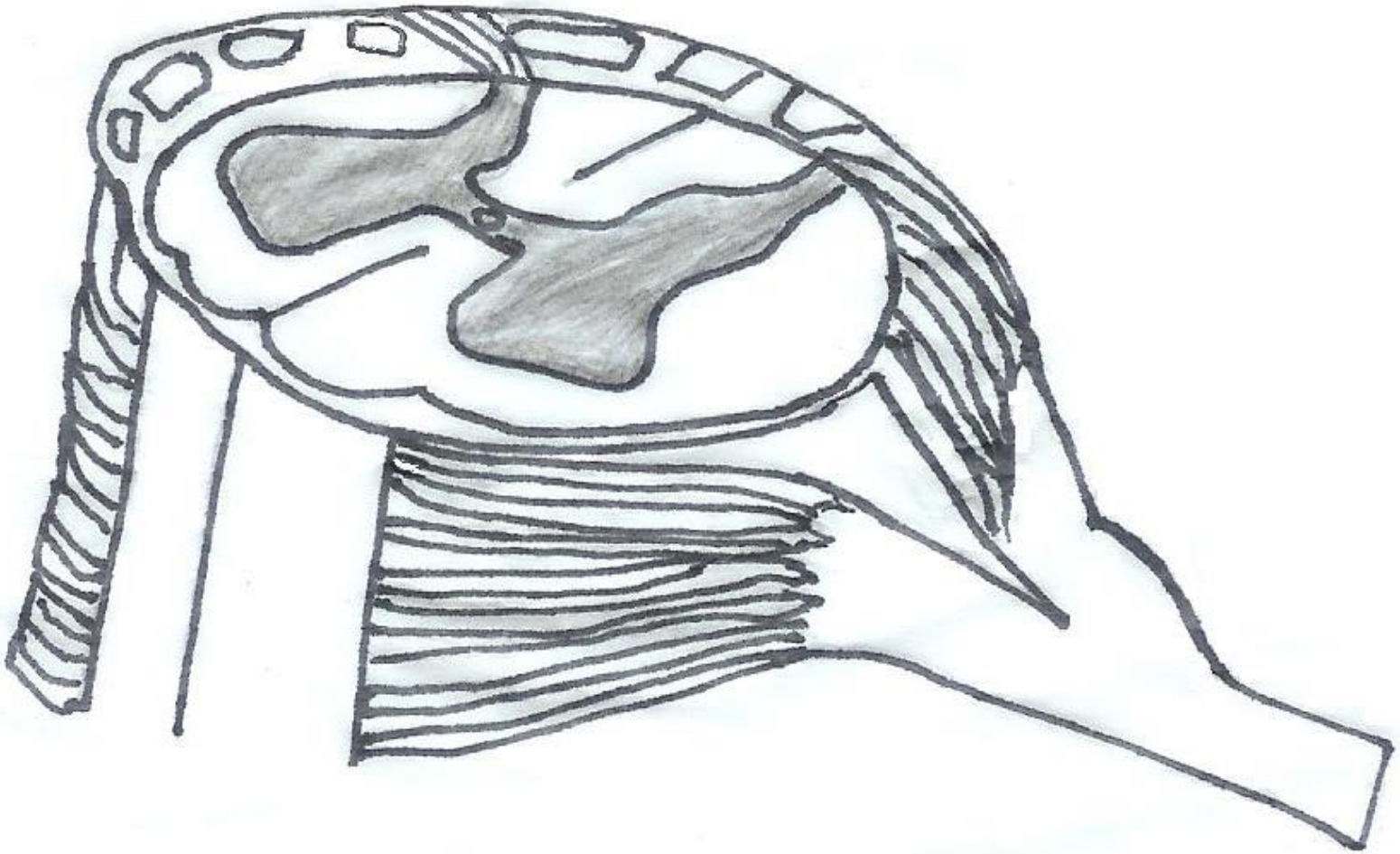
# Medula Espinhal

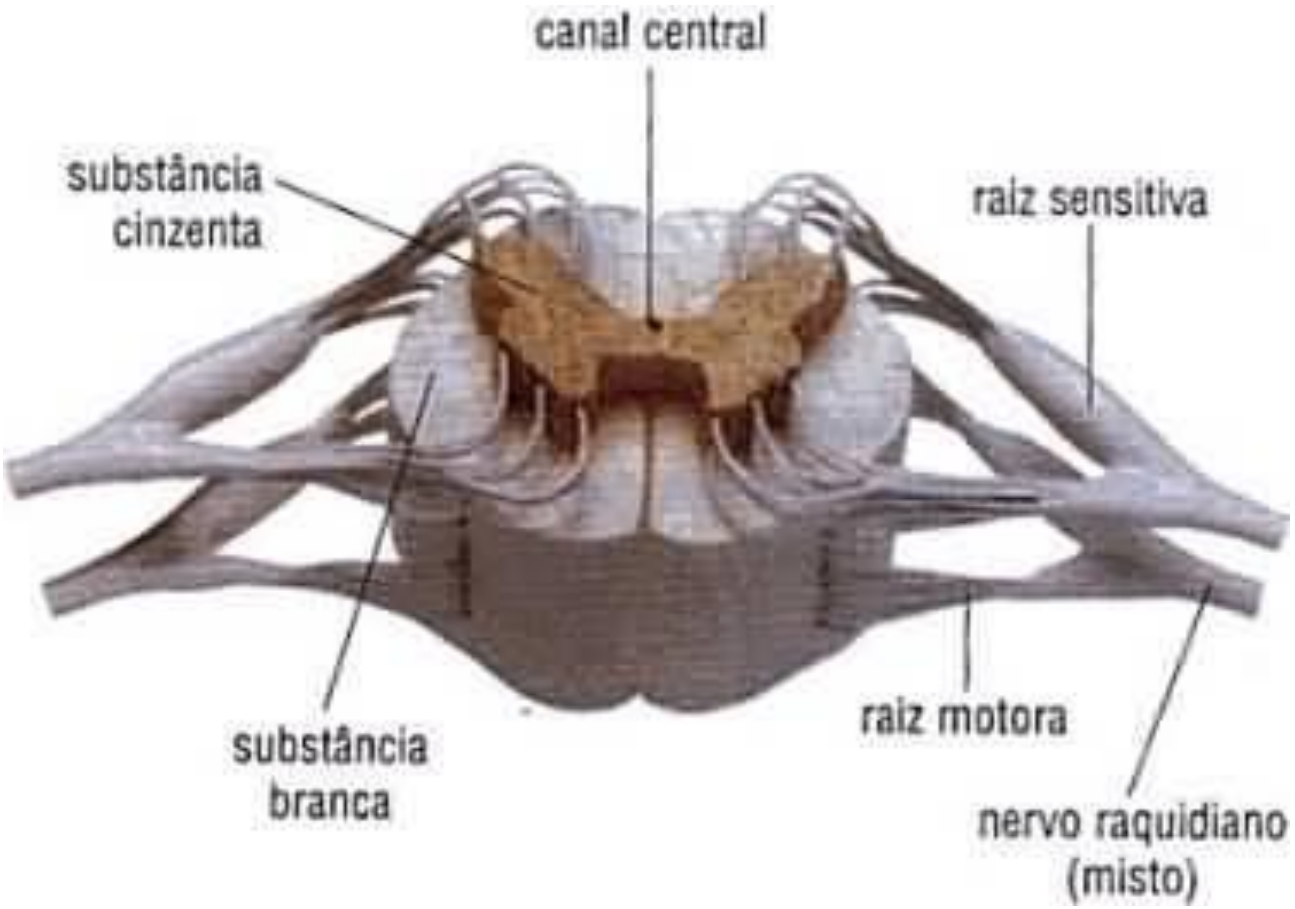
- Massa cilíndrica achatada dorso ventralmente.
- Localiza-se dentro da coluna vertebral.
- Limites: Superior = Bulbo (após o forame magno) - Inferior = L2
- Tem 05 sulcos
- A substância cinzenta = cornos ou cordões
- A substância branca = funículos ou colunas
- Afila-se e forma o cone medular

# SULCOS

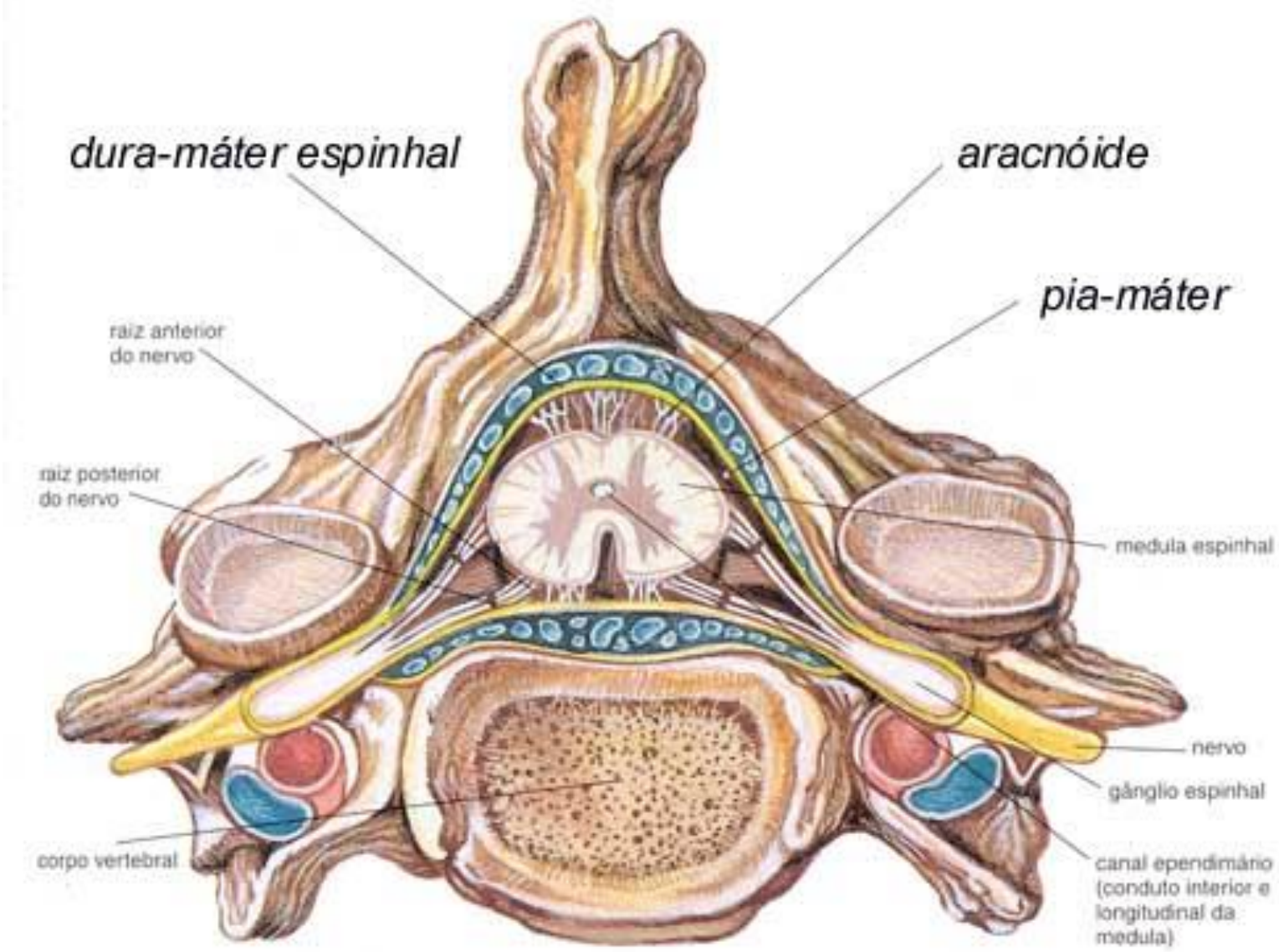
Corte transversal da medula espinhal

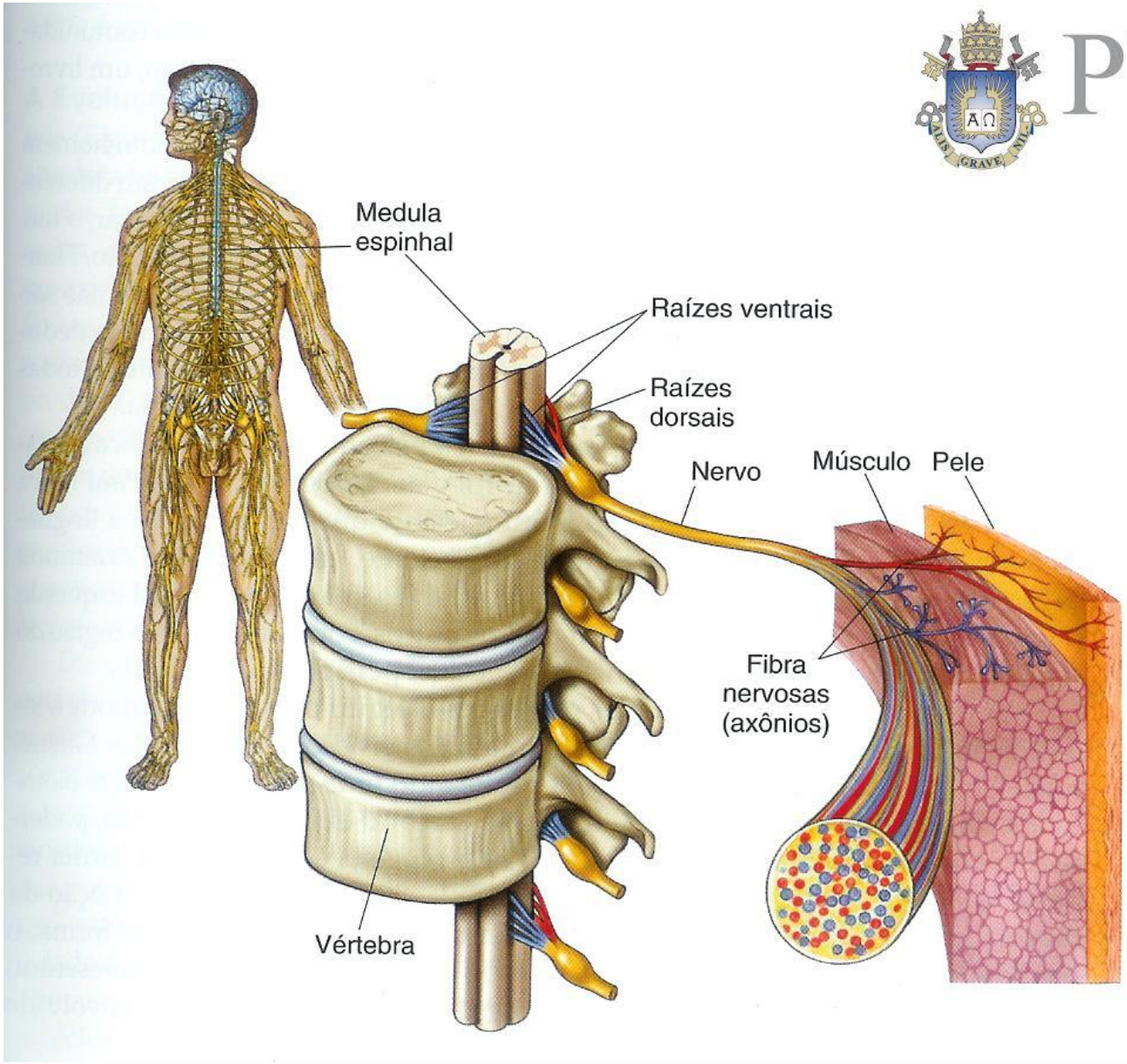





canal central
substância cinzenta
raiz sensitiva
substância branca
raiz motora
nervo raquidiano (misto)

PUC RIO


dura-máter espinhal
aracnóide
pia-máter
raiz anterior do nervo
raiz posterior do nervo
medula espinhal
nervo
gânglio espinhal
corpo vertebral
canal ependimário (conduto interior e longitudinal da medula)

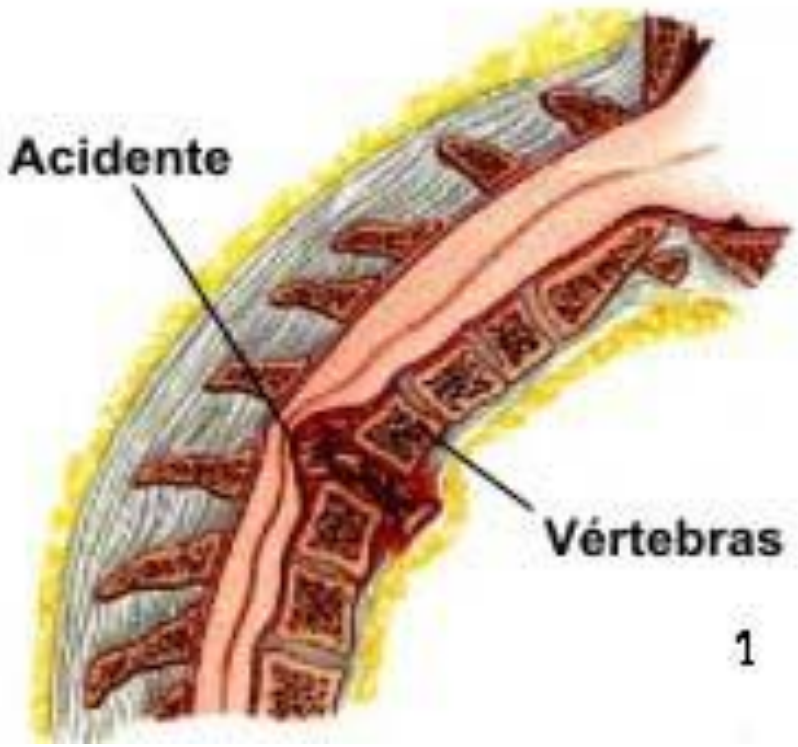

Medula
espinhal
Raízes ventrais
Raízes
dorsais
Nervo
Músculo
Pele
Fibra
nervosas
(axônios)
Vértebra

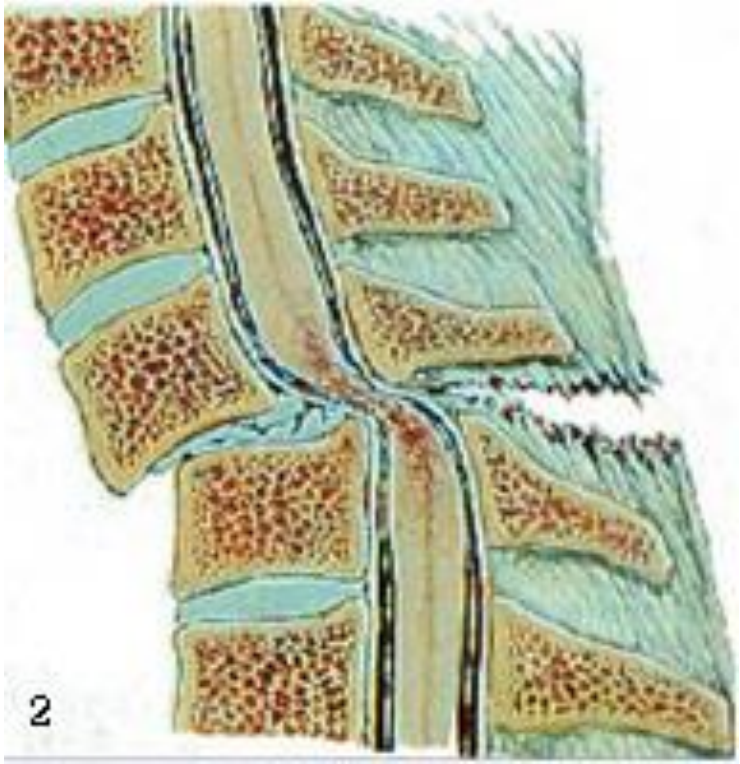
2 EXEMPLOS DE PINÇAMENTO EM NERVO DA COLUNA VERTEBRAL

Um acidente ou um trauma continuado pode **romper uma vértebra e pressionar** (imagem 1), **seccionar ou destruir** (imagem 2) a circulação interna da medula espinhal em alguma altura da coluna vertebral.

Como consequência, a parte do corpo que fica abaixo da lesão irá sofrer comprometimento da motricidade e a pessoa perderá muito dos movimentos e sensações.

Esse é um problema gravíssimo de saúde e, o que é lastimável, bastante prevalente em nosso meio.



# Medula Espinhal

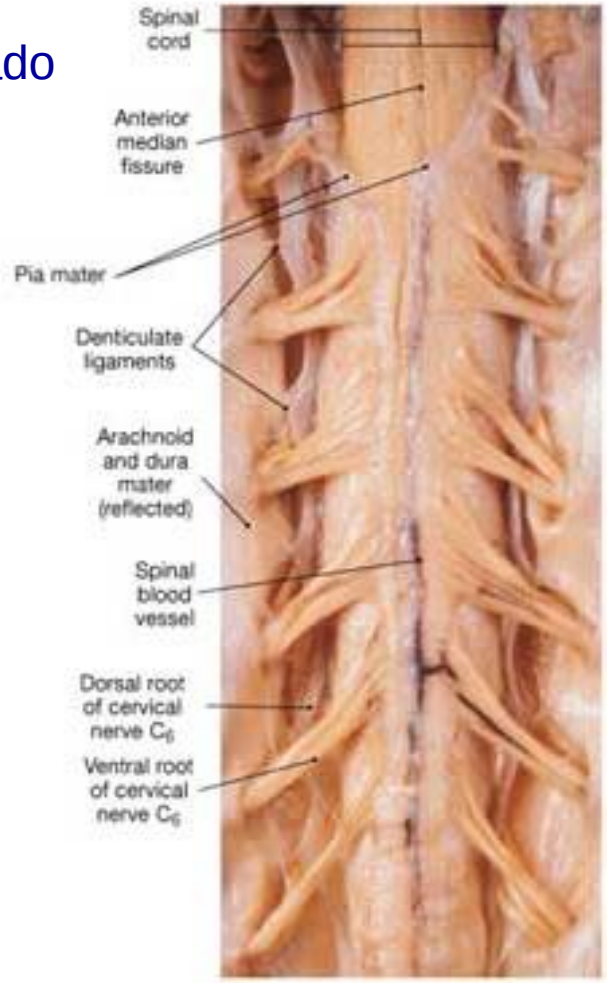
Possui duas pregas longitudinais = ligamento denticulado

Ao final da L2 encontra-se a cauda equina

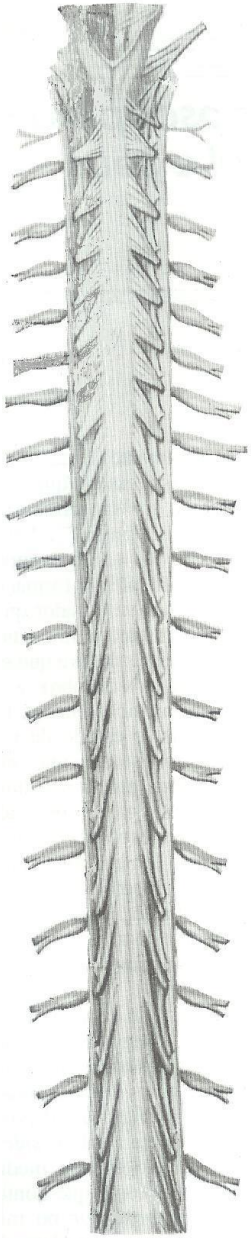
Possui duas intumescência: cervical e lombar

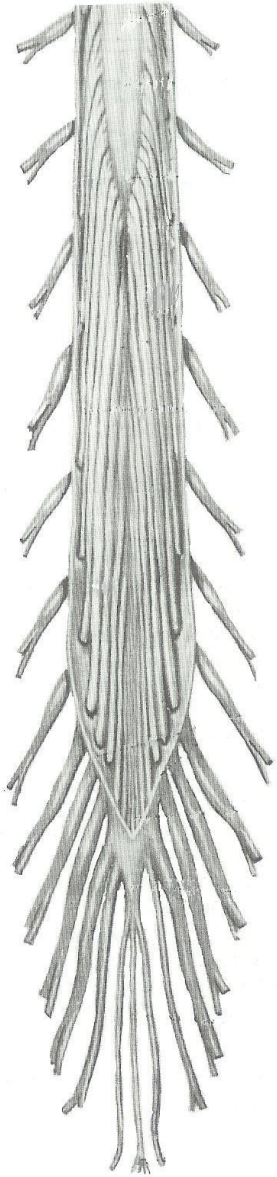
Da medula espinhal partem 31 pares de
Nervos espinhais

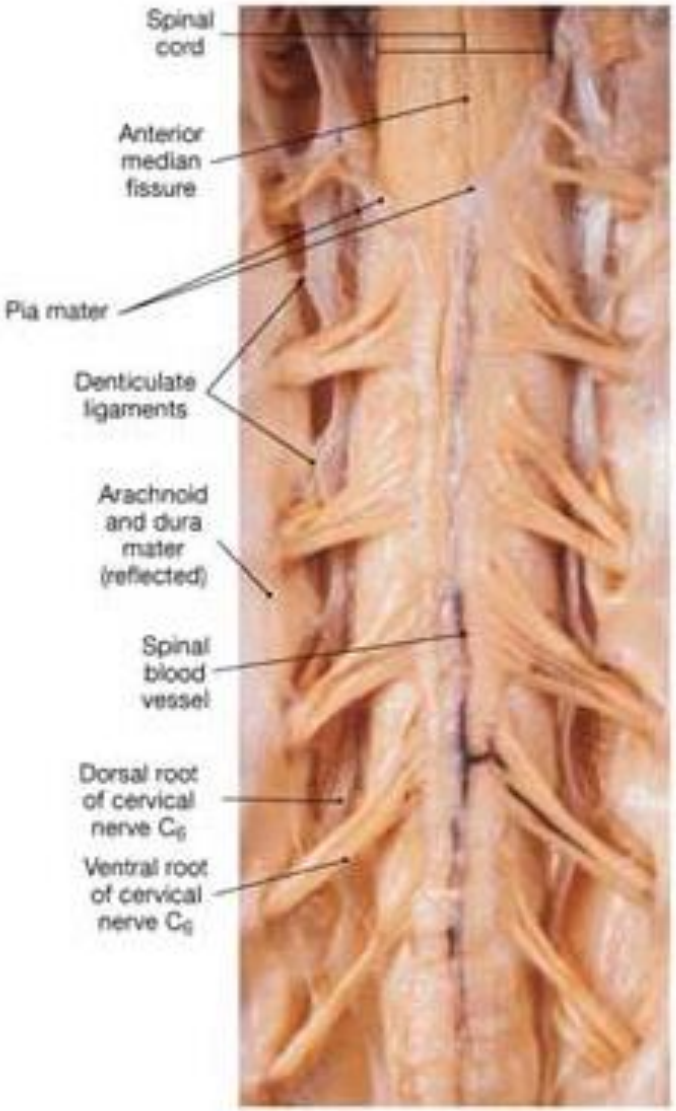
8 cervicais, 12 torácicos, 5 lombares
5 sacrais e 1 coccígeo



(c)



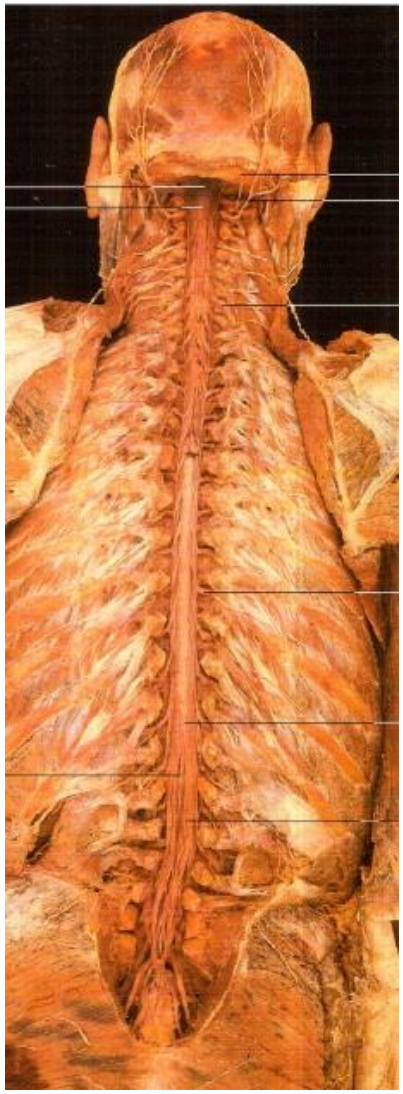


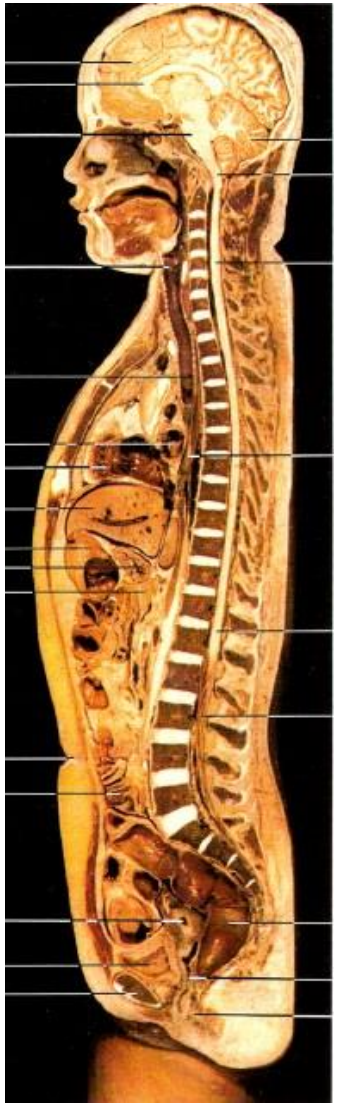

Spinal cord
Anterior median fissure
Pia mater
Denticulate ligaments
Arachnoid and dura mater (reflected)
Spinal blood vessel
Dorsal root of cervical nerve $C_6$
Ventral root of cervical nerve $C_6$

(c)

# Medula Espinhal (dissecada)

Inervação do dorso

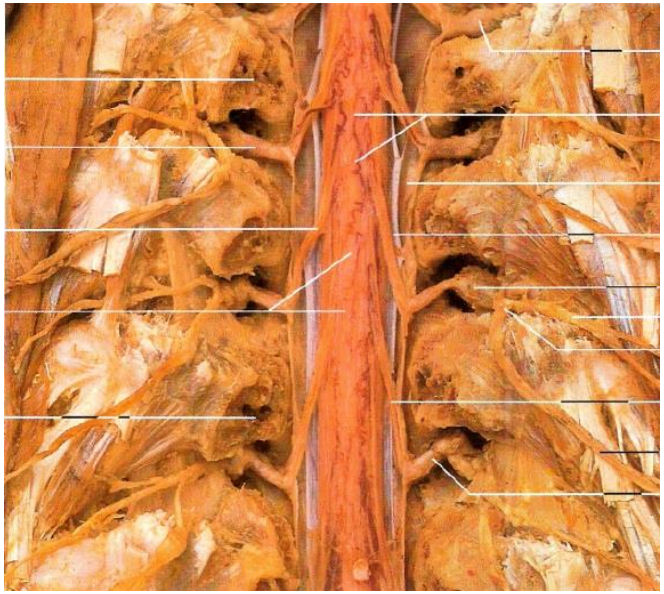




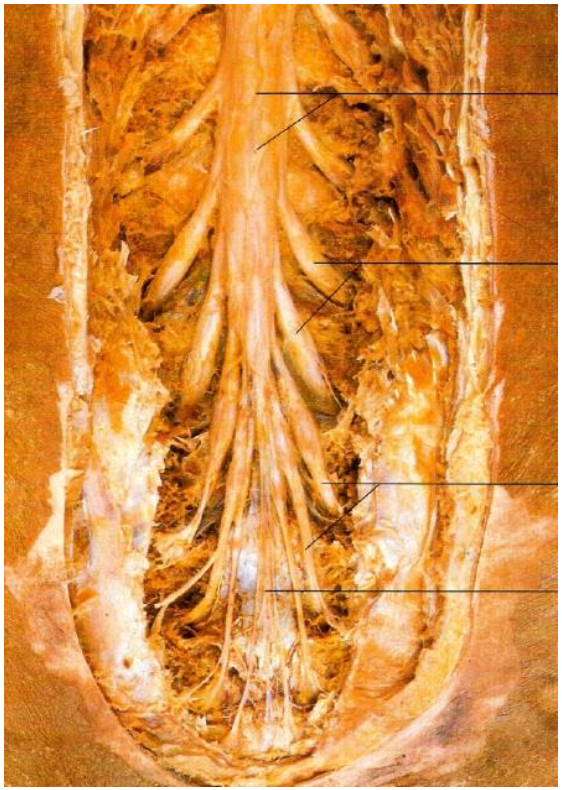
Secção mediana da cabeça ao tronco de um adulto

# Medula Espinhal (dissecada)

Parte lombar



Parte torácica



Parte terminal

PUC RIO

# MENINGES

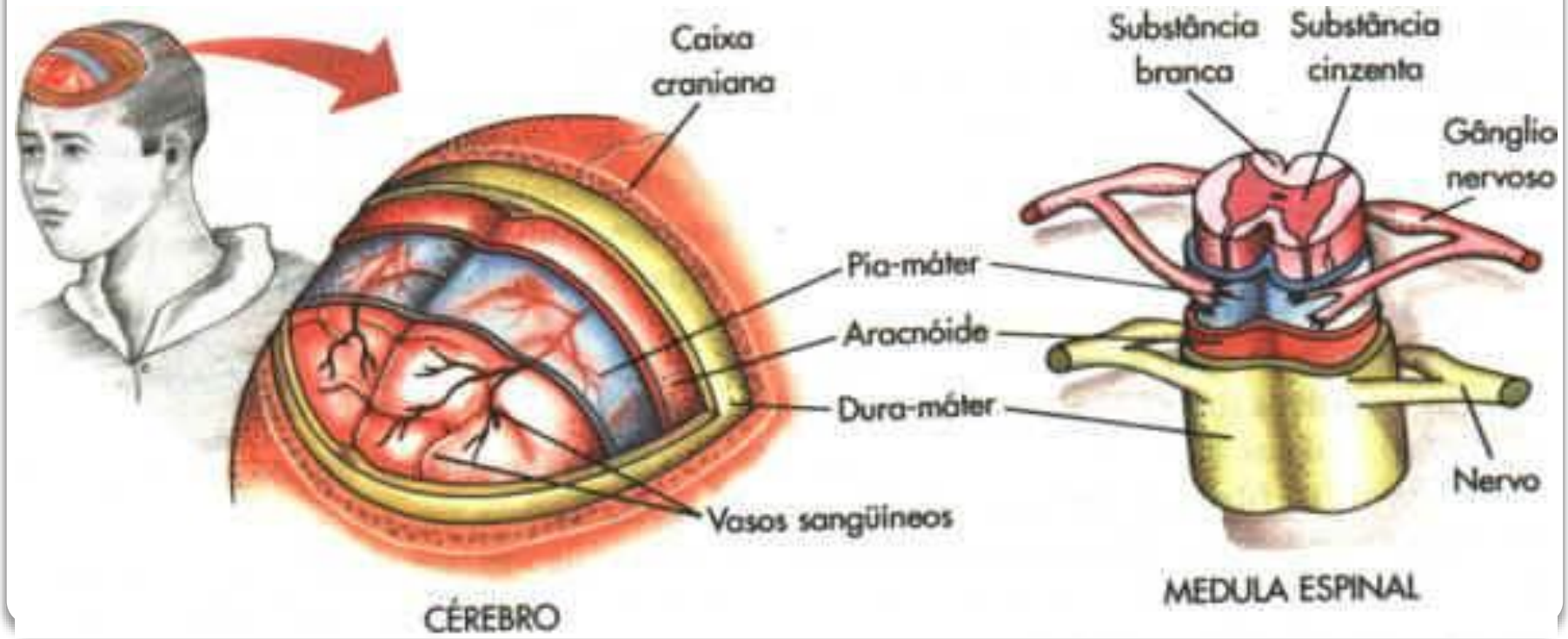
- As meninges consistem na segunda barreira de defesa do sistema nervoso central e da medula espinhal, além dos ossos citados anteriormente.

- São semelhantes a “capas” que revestem todo o encéfalo e a medula espinhal.

- Os nervos do sistema nervoso periférico também possuem um revestimento de proteção chamado de **Epineuro**.

Os órgãos do **SNC** são protegidos por estruturas esqueléticas (**caixa craniana**, protegendo o **encéfalo**; e **coluna vertebral**, protegendo a **medula** - também denominada **raque**) e por membranas denominadas **meninges**, situadas sob a proteção esquelética: **dura-máter** (a externa), **aracnóide** (a do meio) e **pia-máter** (a interna).

Entre as meninges aracnóide e pia-máter há um espaço preenchido por um líquido denominado **líquido cefalorraquidiano** ou **líquor**.

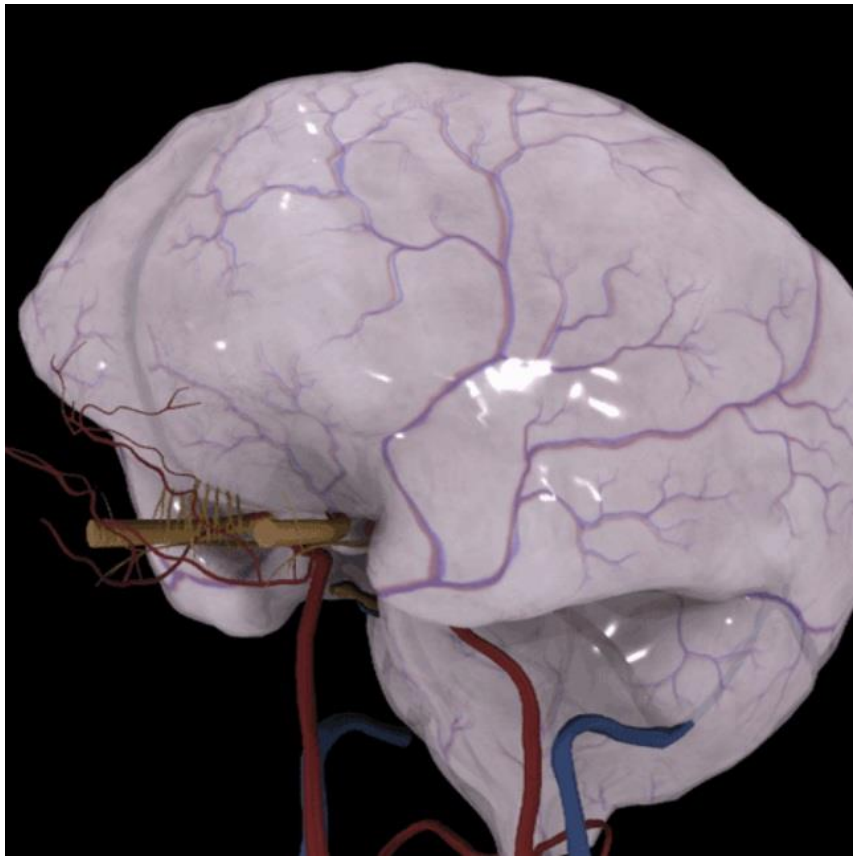


# DIVISÃO DAS MENINGES

## Dura-máter

- Também conhecida como paquimeninge. É o folheto mais externo e em contato direto com o crânio.

- É ricamente inervada e vascularizada.

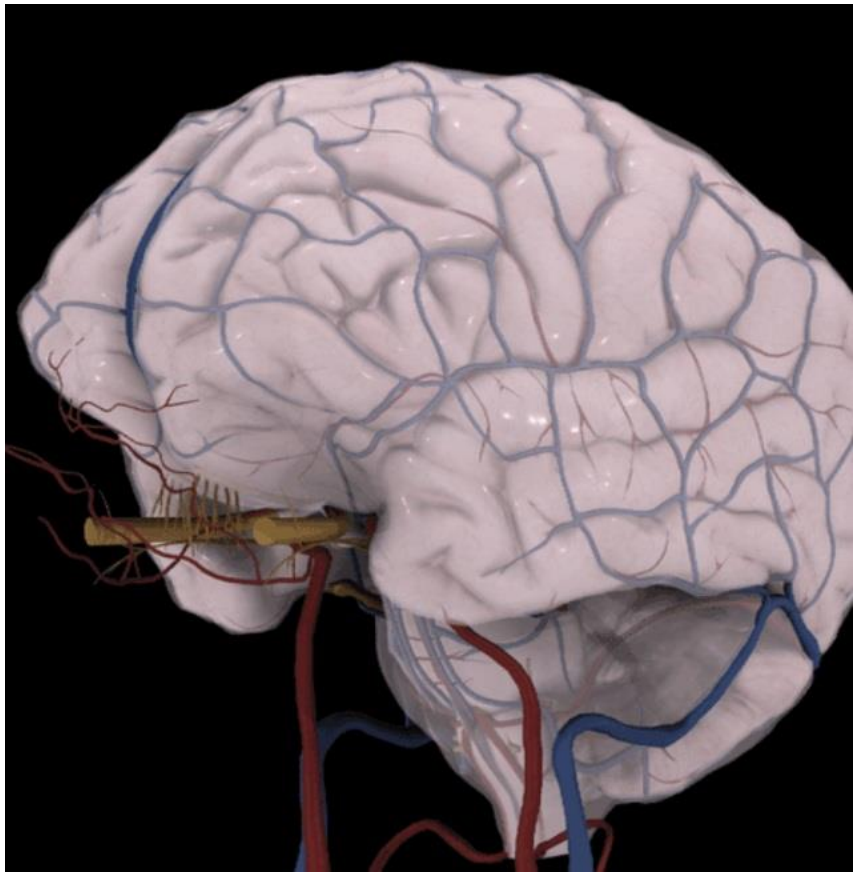


# DIVISÃO DAS MENINGES

## Aracnóide

- Membrana intermediária que emite prolongamentos para a **pia-máter**. Também bastante vascularizada.

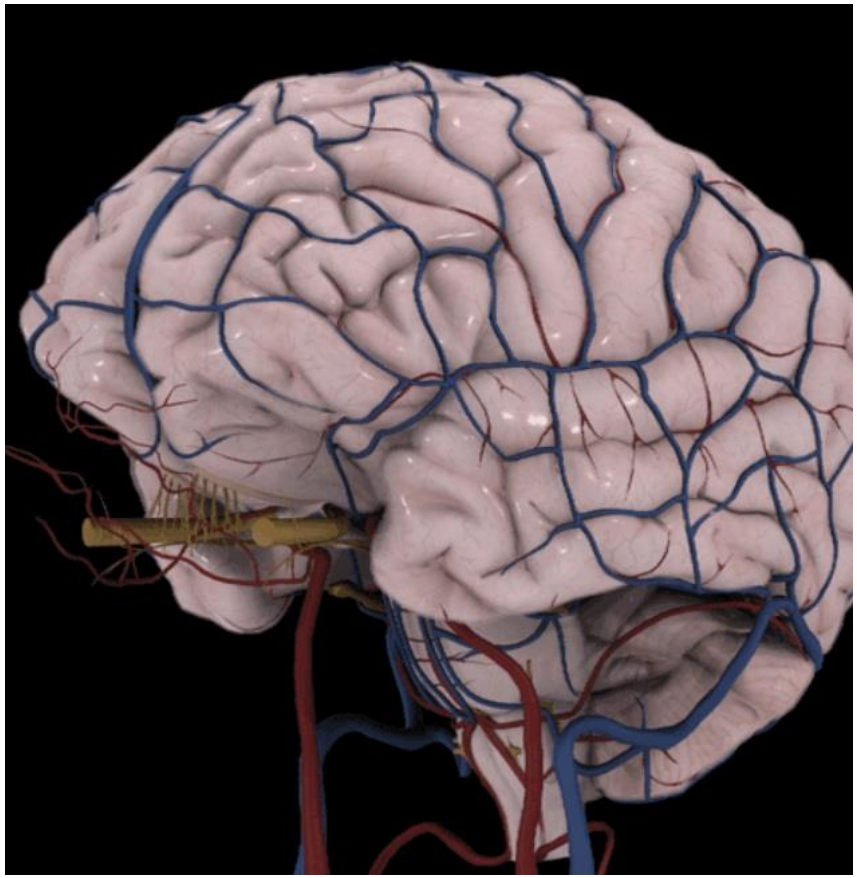
- Recebe este nome por ser semelhante a uma teia de aranha.



# DIVISÃO DAS MENINGES

## Pia-máter

- Membrana fina, mais interna e em contato direto com o sistema nervoso central.
- Não só protege, mas dá consistência ao cérebro.

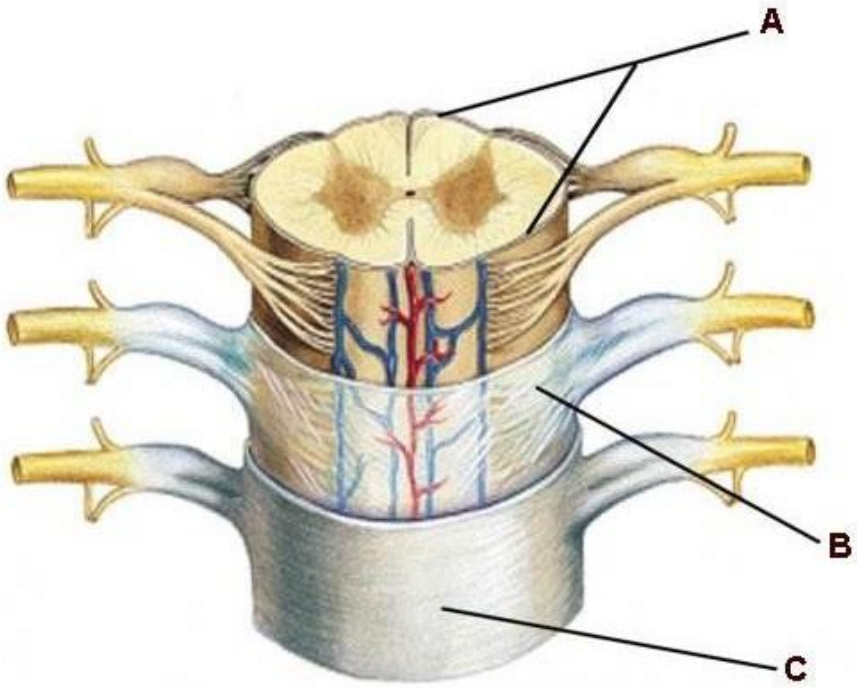


# ESPAÇO ENTRE AS MENINGES

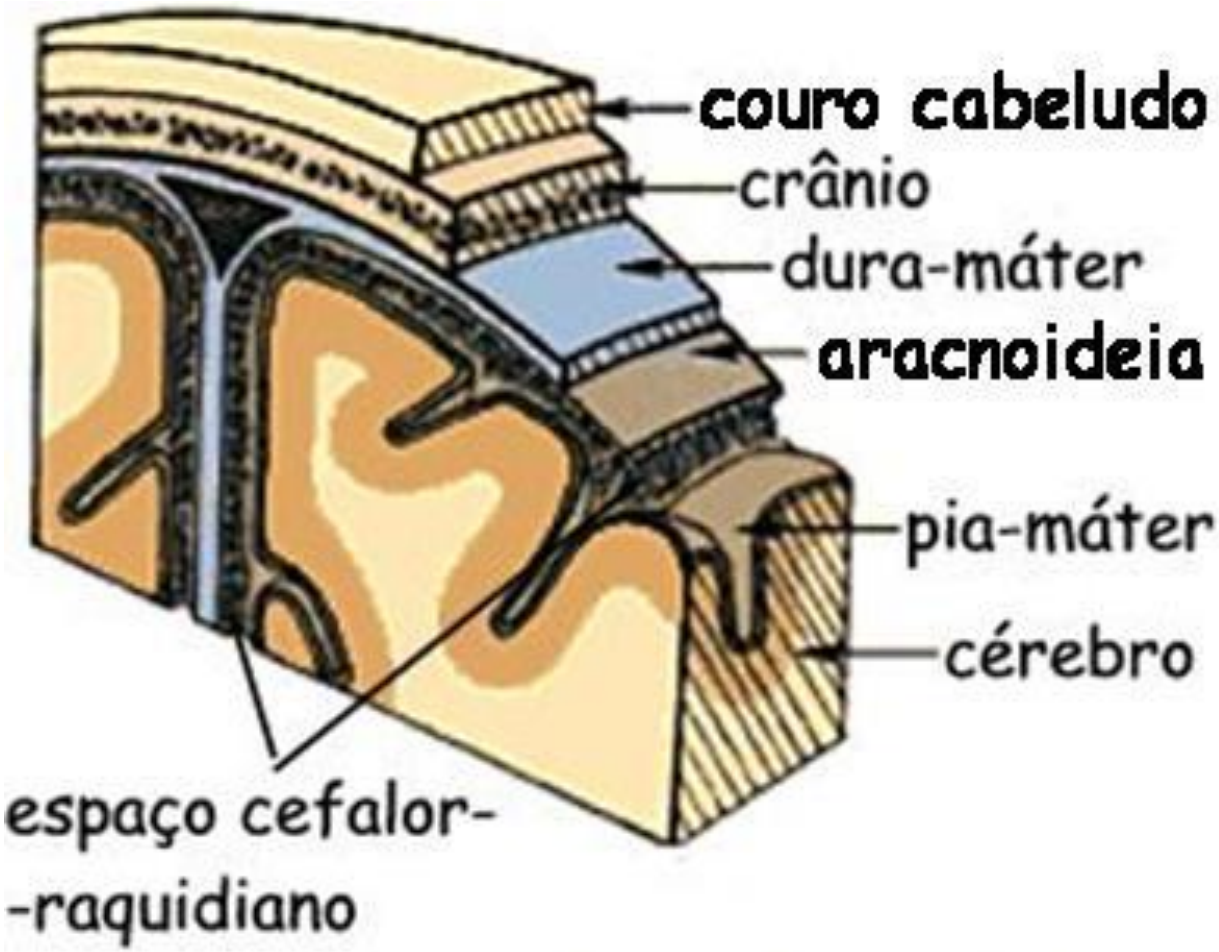
**O conhecimento dos espaços entre as meninges é de grande importância clinica, pois através deles é possível determinar a gravidade de uma lesão com base no local da hemorragia.**

- **Espaço Epidural ou Extradural:** Localizado entre o osso do crânio e a dura-máter.
- **Espaço Sub-dural:** Localizado entre a dura-máter e a aracnóide.
- **Espaço Subaracnóideo:** Localizado entre a aracnóide e a pia-máter. É um espaço importante, pois é nele que circula o **Líquor**.
- **Espaço Intra-parenquimatoso ou intracerebral:** É o interior do cérebro propriamente dito.

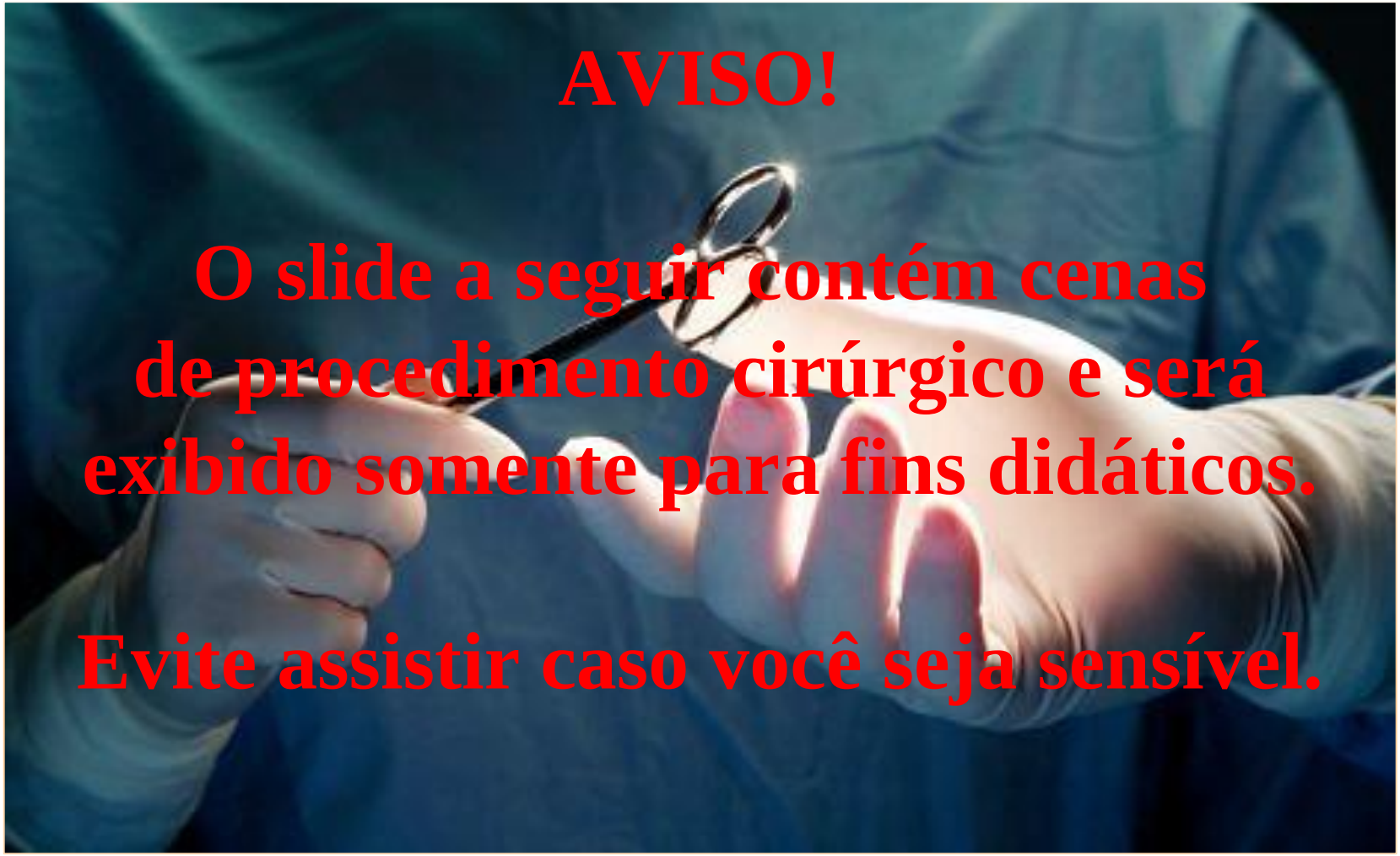
# ESPAÇO ENTRE AS MENINGES




PUC RIO


couro cabeludo
crânio
dura-máter
aracnoideia
pia-máter
cérebro
espaço cefalor-
-raquidiano

PUC
RIO



# AVISO!

**O slide a seguir contém cenas de procedimento cirúrgico e será exibido somente para fins didáticos.**

**Evite assistir caso você seja sensível.**

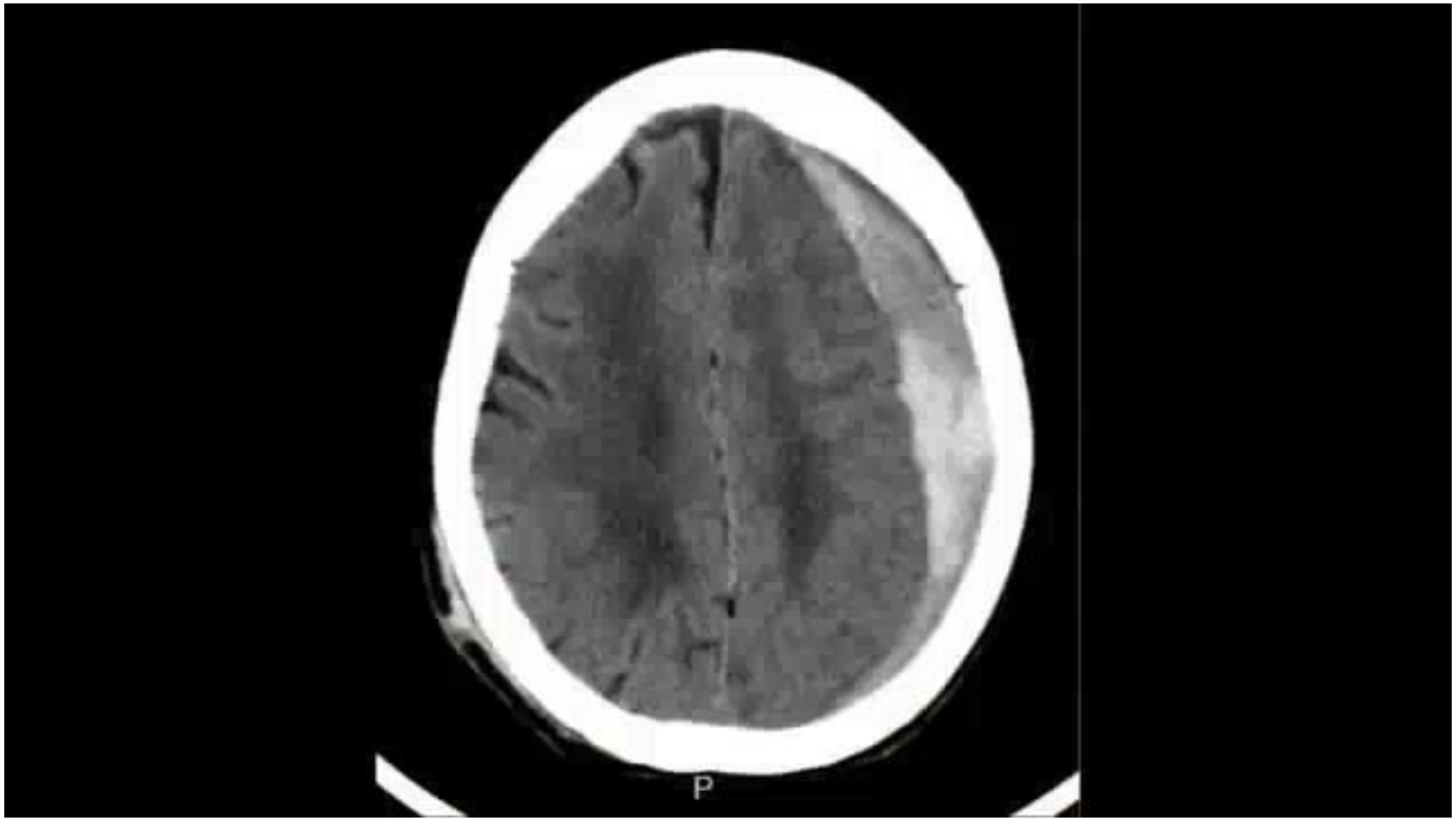
PUC RIO

# Laudo

- Cirurgia realizada em uma paciente de 83 anos, devido a queda de um local alto.
- Tomografia computadorizada mostra hemorragia subdural aguda com herniação do uncus (borrão preto) esquerdo.
- Severa hipertensão craniana.

PUC RIO

# Craniotomia descompressiva




Aperte o play

# Pós Cirúrgico

- A cirurgia durou 3 horas, sem complicações.
- Retirou-se 200ml de sangue.
- Após um mês a paciente foi encaminhada para um programa de reabilitação devido a sequela de paresia (paralisia parcial) do lado direito do corpo.

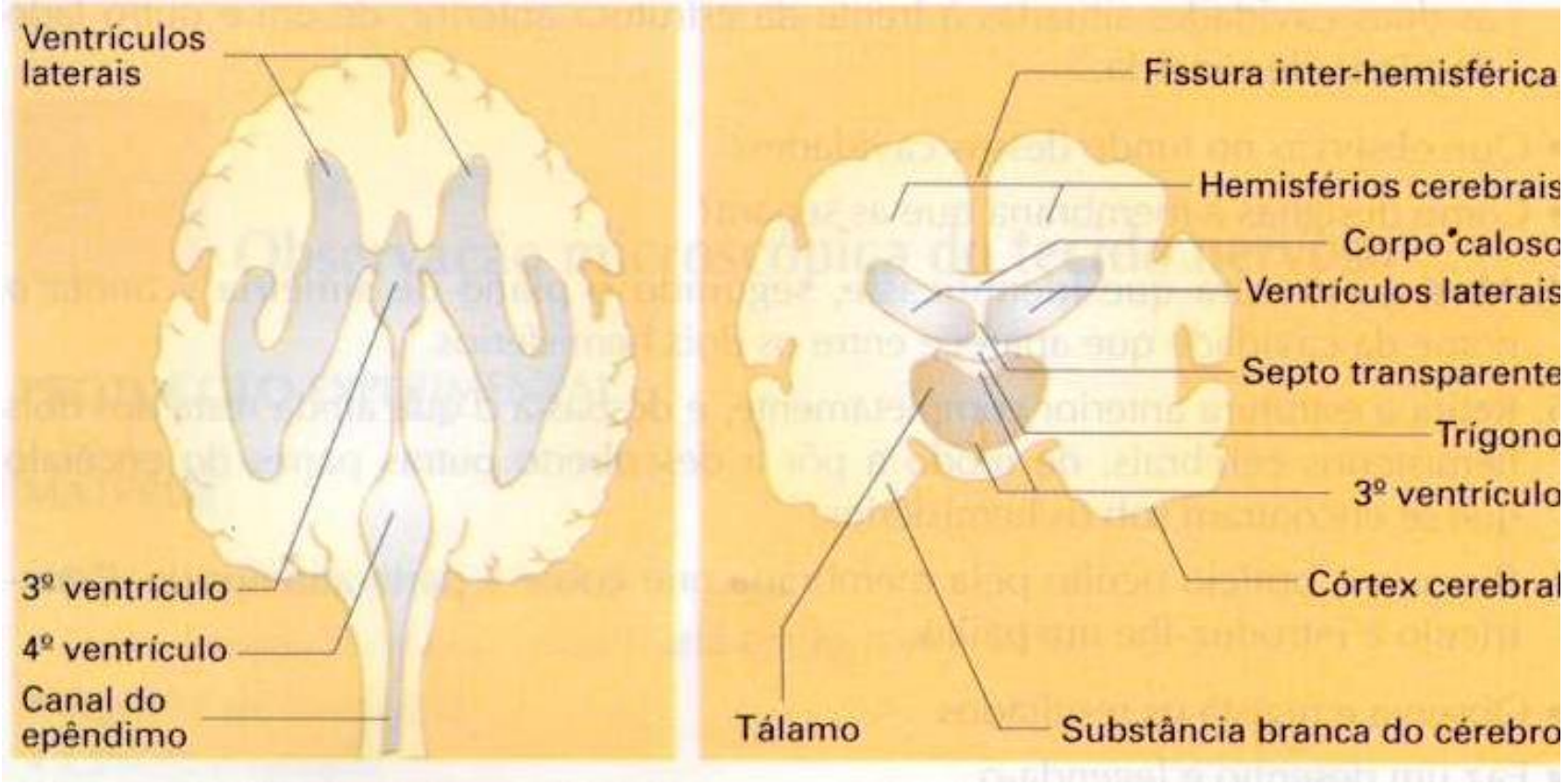
PUC RIO

# LÍQUOR

- Também conhecido como **Liquido Cefalorraquidiano** (LCR) ou **fluído cerebroespinal**. É a terceira barreira de proteção do sistema nervoso central e da medula.

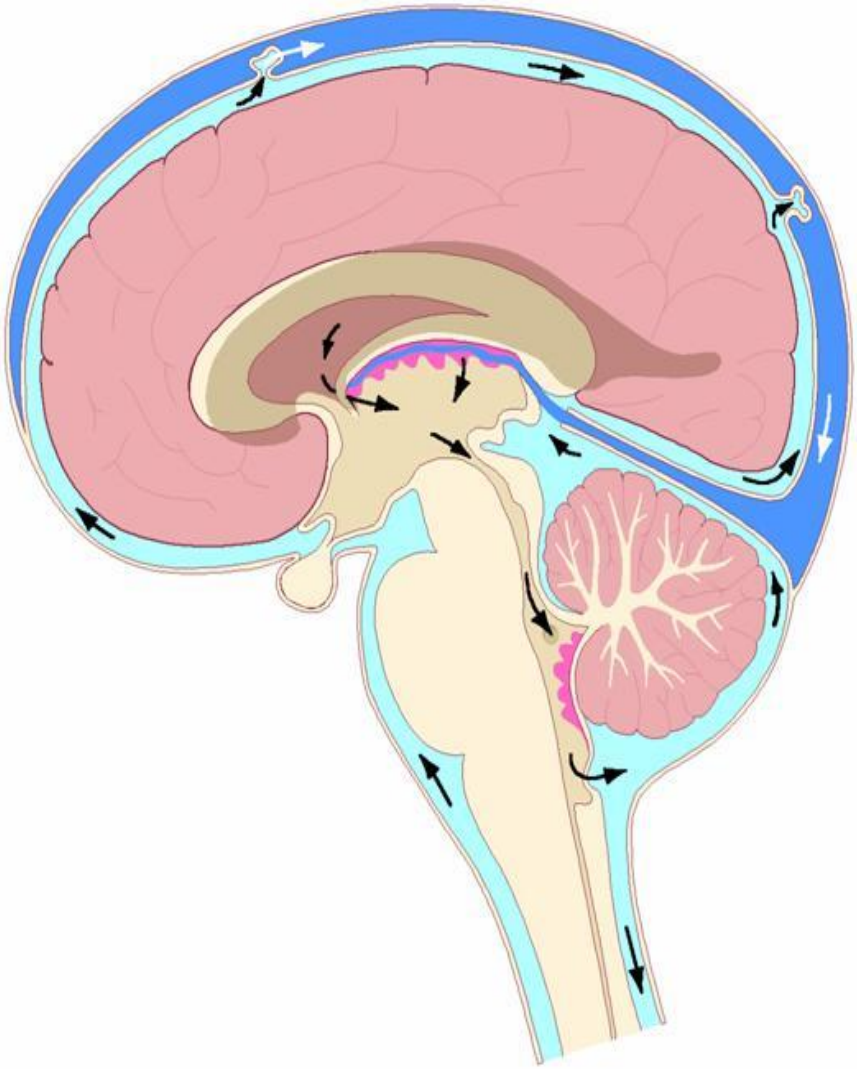
- Consiste em um ultrafiltrado do sangue e tem a função de proteger o cérebro e a medula contra impactos.

- É produzido principalmente nos ventrículos cerebrais e circula em torno do encéfalo e da medula espinhal.


Ventrículos laterais
3º ventrículo
4º ventrículo
Canal do epêndimo
Fissura inter-hemisférica
Hemisférios cerebrais
Corpo caloso
Ventrículos laterais
Septo transparente
Trígono
3º ventrículo
Córtex cerebral
Tálamo
Substância branca do cérebro

PUC RIO

# Circulação do LCR



# Sistema Nervoso

## Líquido cérebro-espinhal ou líquor

- É um líquido que circula nas cavidades internas do encéfalo e da medula, preenche o espaço existente entre as membranas aracnóide e pia-máter.
- A função do líquor é de proteção. Serve como uma capa “fluida” para proteger o cérebro e a medula contra lesões.

# Punção Lombar

Exame citológico que consiste na remoção de uma pequena quantidade de LCR.

Bastante utilizado na detecção de infecções das meninges.

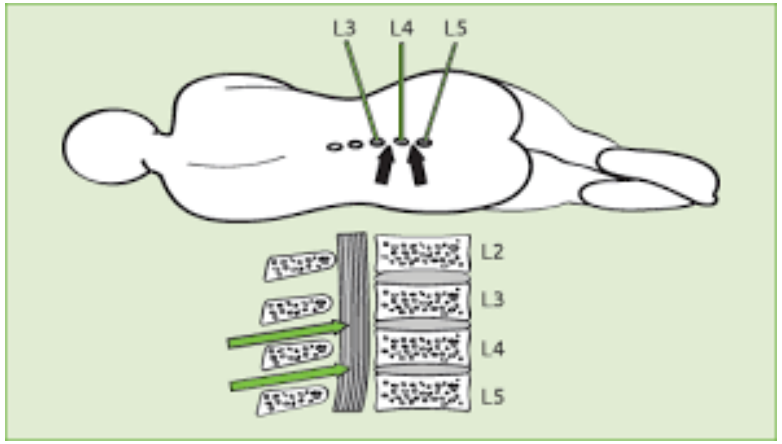
**Líquor normal**

**Líquor anormal**

# Punção Lombar

- Realizada com o paciente em posição fetal para melhor visualização da coluna vertebral.

- Após a assepsia, o local do “furo” é anestesiado e a agulha de punção é inserida para a coleta do **LCR**. A agulha geralmente é inserida entre as vertebras **L3/L4 ou L4/L5.**

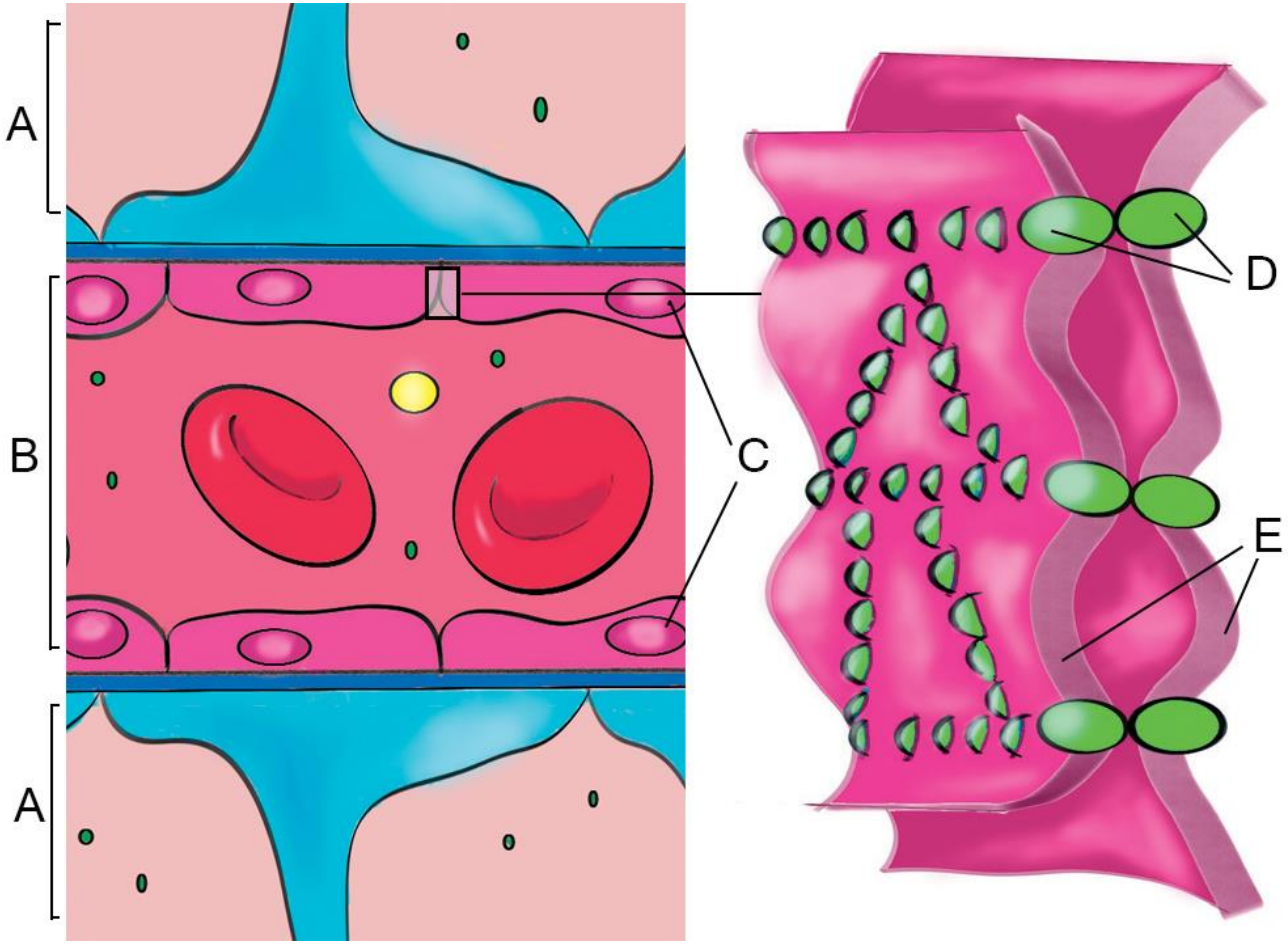


# BARREIRA ENCEFÁLICA

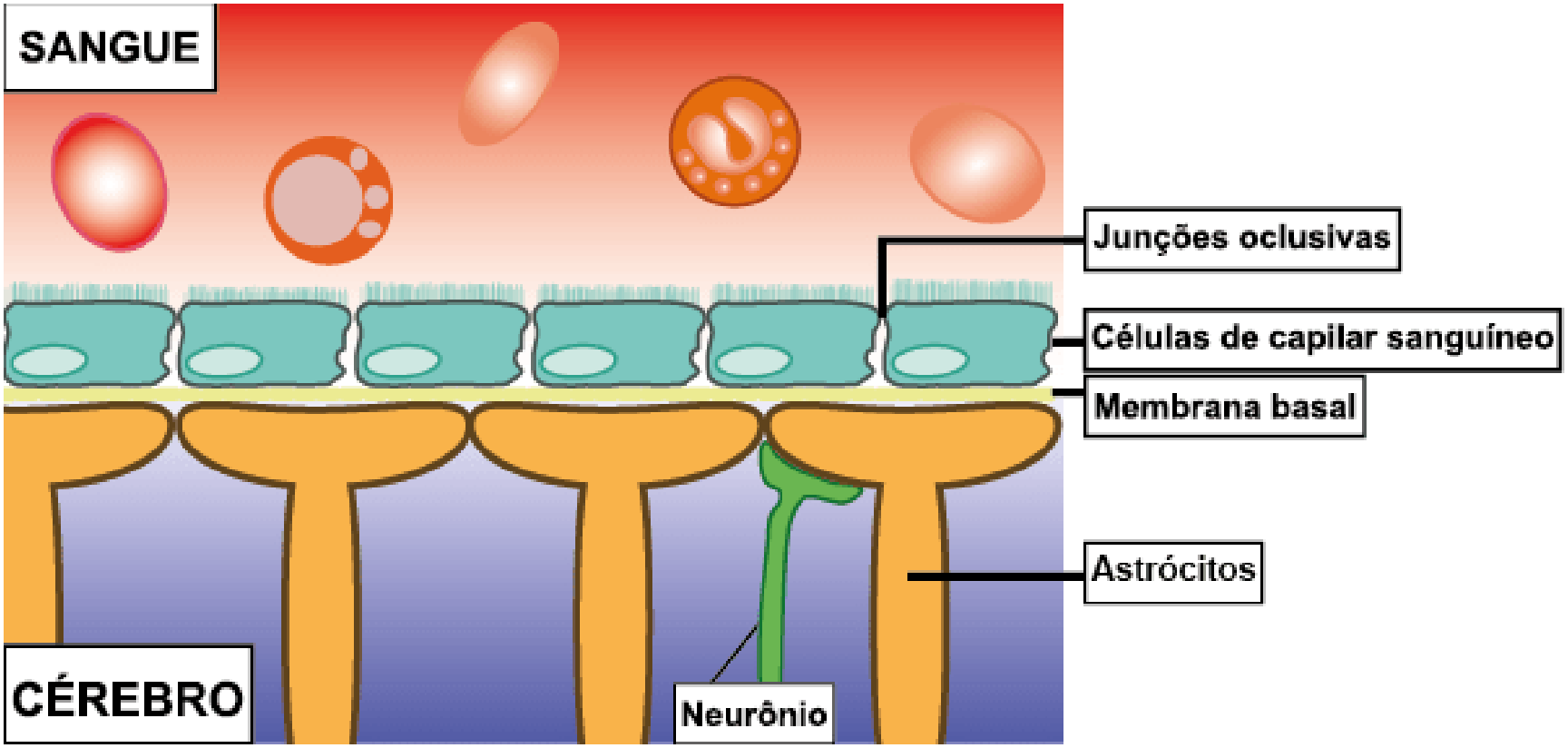
- Também conhecida como **Barreira Hematoencefálica.** Tem a importante função de proteger o SNC contra agentes tóxicos contidos no sangue que venham a alterar a função metabólica normal do cérebro.

- Possui capilares menos permeáveis do que a maioria no resto do corpo, retendo cerca de 98% dos medicamentos, tornando um desafio seu uso terapêutico no SNC. Substâncias como a glicose ou alguns hormônios importantes para o cérebro só conseguem atravessar com a ajuda de proteínas específicas.

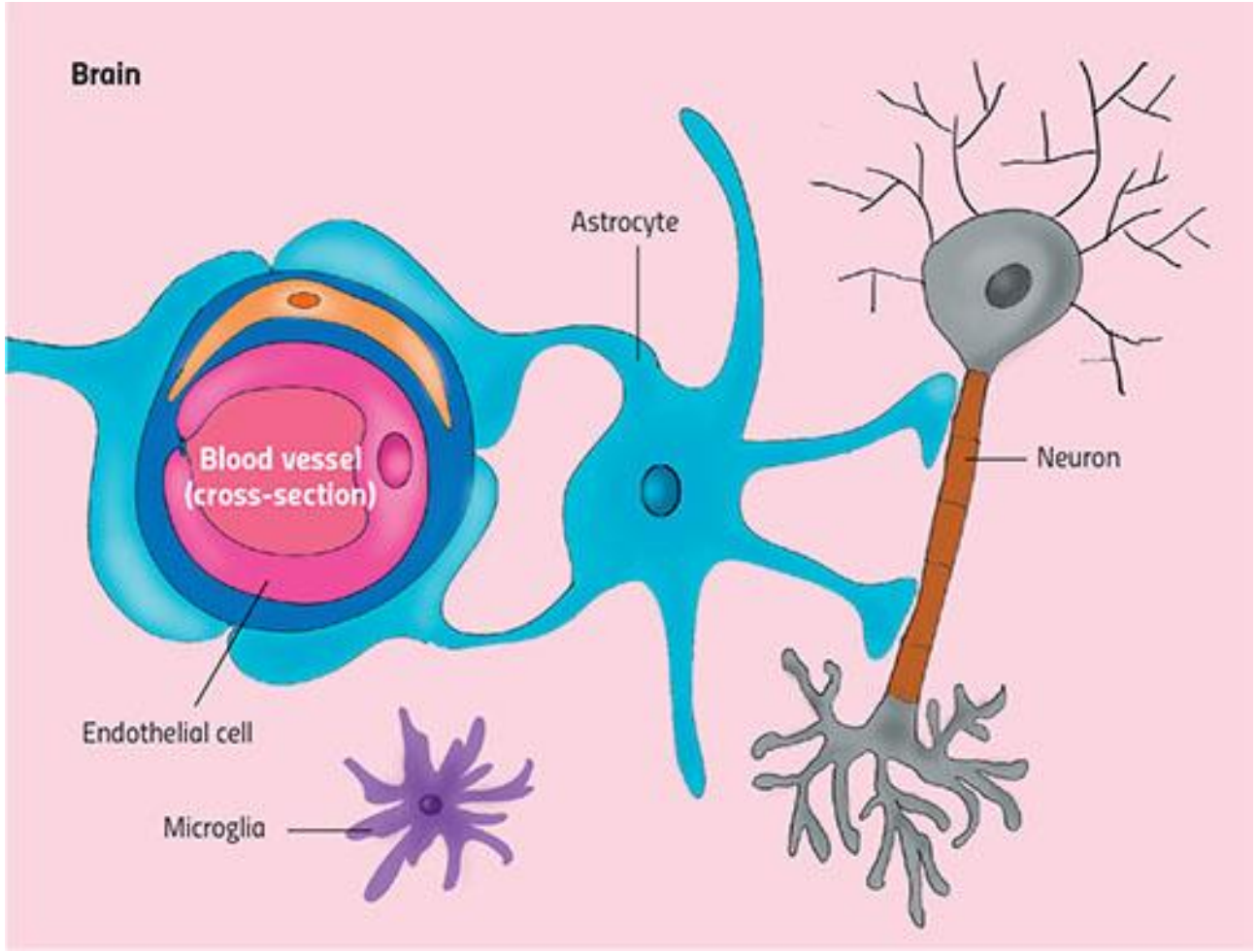
PUC RIO



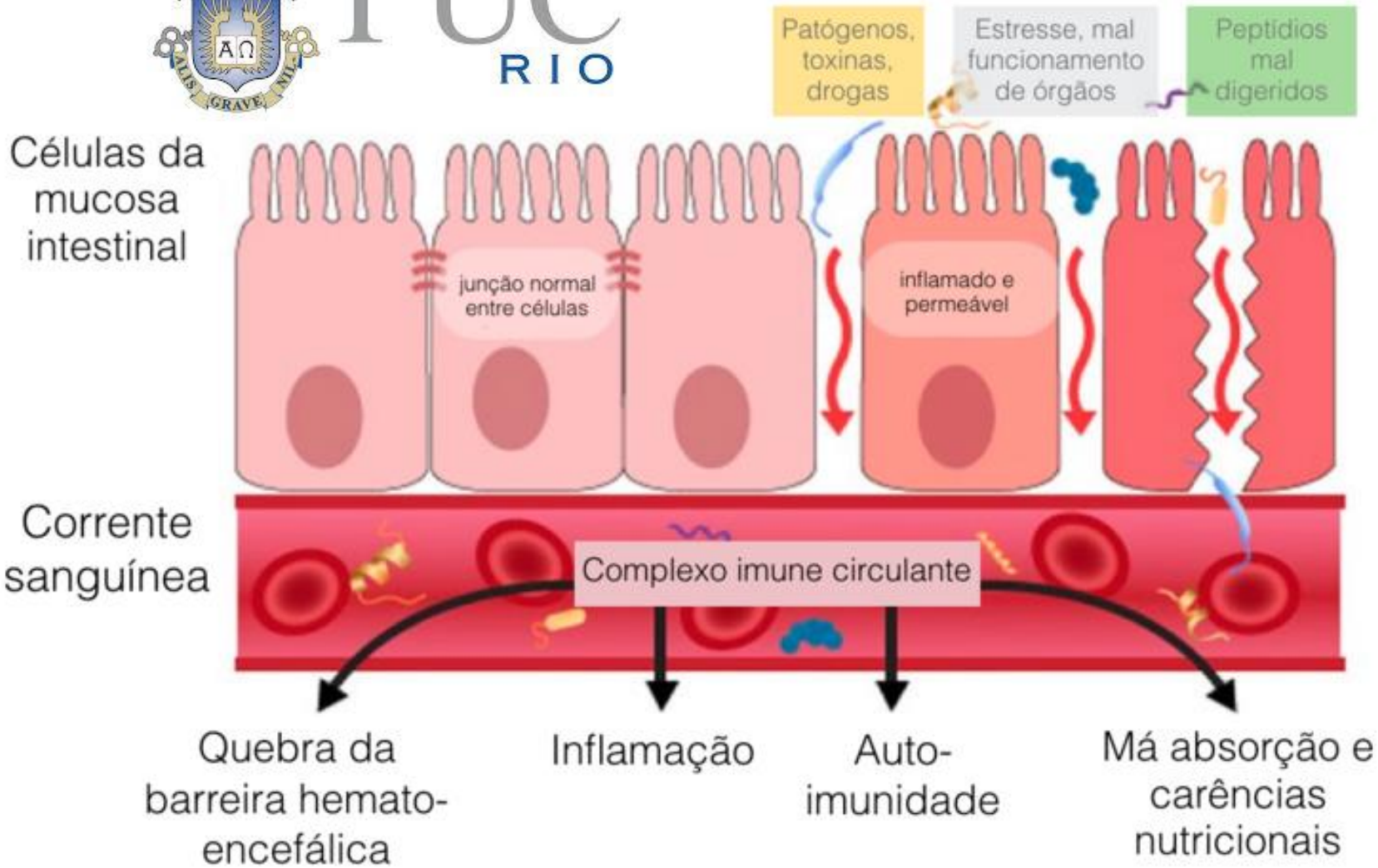

**As junções apertadas entre células endoteliais adjacentes formam uma barreira que impede a passagem da maioria das moléculas e iões do sangue para o cérebro e vice-versa. A: cérebro; B: vaso sanguíneo; C: células endoteliais; D: junção apertada; E: membranas das células endoteliais.**


SANGUE
Junções oclusivas
Células de capilar sanguíneo
Membrana basal
Astrócitos
CÉREBRO
Neurônio

PUC RIO




**As células endoteliais do cérebro, juntamente com neurónios e outras células especializadas (astrócitos e microglia) formam uma rede interactiva denominada unidade neurovascular. A: cérebro; B: vaso sanguíneo (secção transversal); C: célula endotelial; D: microglia; E: astrócito; F: neurónio.**


PUC
RIO
Patógenos, toxinas, drogas
Estresse, mal funcionamento de órgãos
Peptídios mal digeridos
Células da mucosa intestinal
junção normal entre células
inflamado e permeável
Corrente sanguínea
Complexo imune circulante
Quebra da barreira hemato-encefálica
Inflamação
Auto-imunidade
Má absorção e carências nutricionais

De tanto estudar..
Tô com dor de cabeça
Será que vc não aprendeu nada? É dor na meninge seu inteligente! rsrs....
lightning-duchess.deviantart.com

# Dúvidas??