



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE



Fisiologia Humana: Sistemas

Biologia

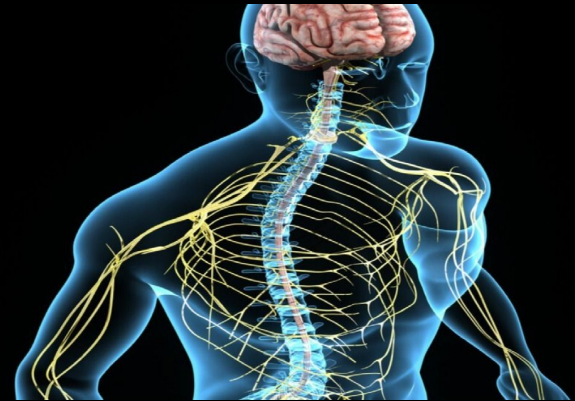
Professor: **Gregório Kappaun Rocha**

Contato: gregkappaun@gmail.com / gregorio.rocha@iff.edu.br



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FLUMINENSE

Biologia



Fisiologia Humana: Sistema Nervoso

Professor: Gregório Kappaun Rocha

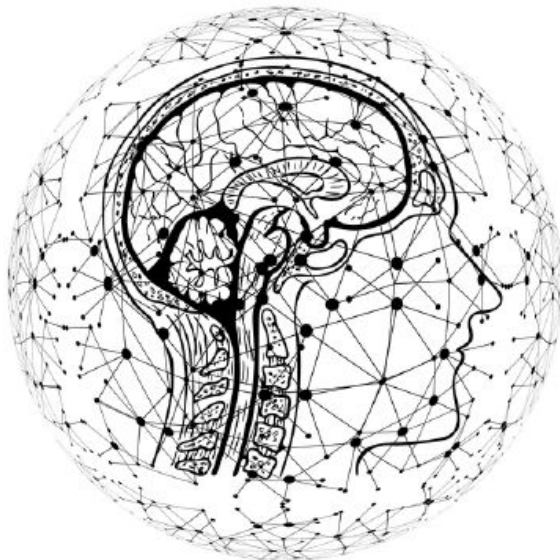
Sistema Nervoso: Funções

- ?



Sistema Nervoso: Funções

- Receber, analisar e integrar informações



- Produzir reguladores químicos (neurotransmissores)

- Emitir ordens a serem cumpridas pelos órgãos efetores

- Armazenar informações adquiridas (memória)

- Manter o meio interno relativamente constante (homeostase)

Sistema Nervoso: Maestro do Corpo



Tecido Nervoso



Tecido Nervoso

Células capazes de:

- Captar informações do meio (estímulos).
- Gerar respostas por meio de **sinais elétricos** (**impulsos nervosos**).

Tipos de Células: ???

Tecido Nervoso

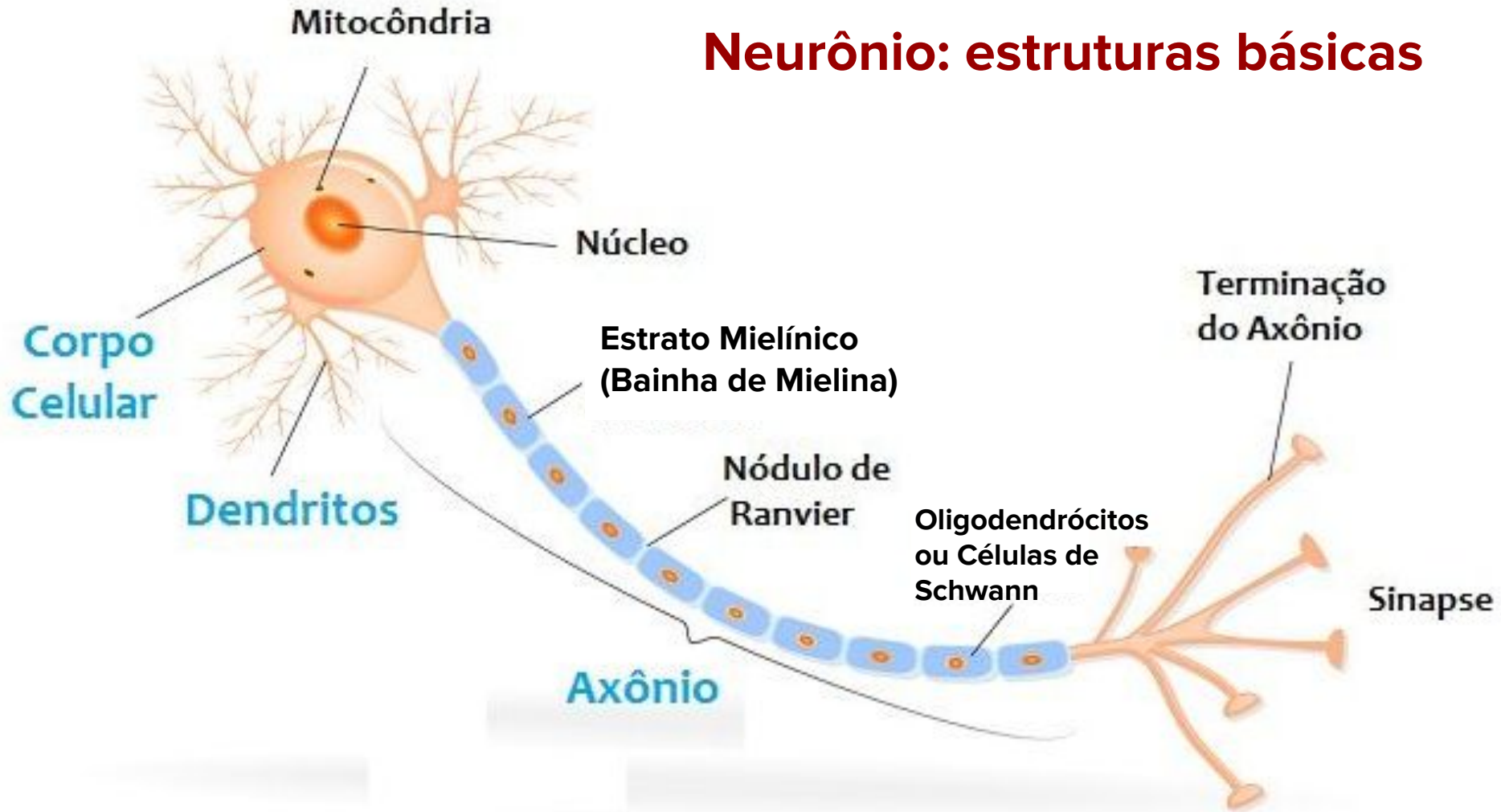
Células capazes de:

- Captar informações do meio (estímulos).
- Gerar respostas por meio de **sinais elétricos** (**impulsos nervosos**).

Tipos de Células:

- **Neurônios**
- **Células da Glia** ou **Gliócitos**

Neurônio: estruturas básicas

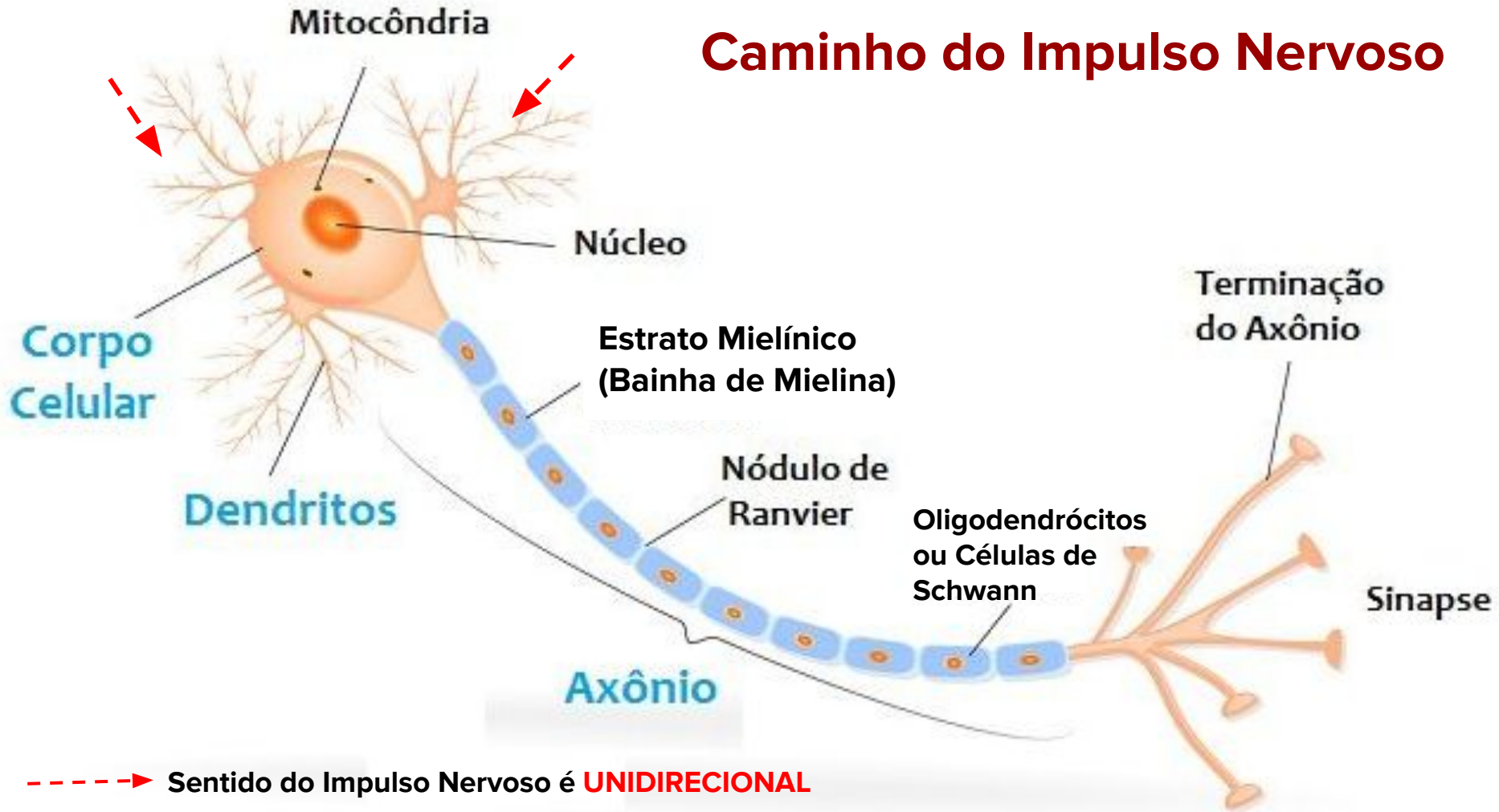


Neurônios

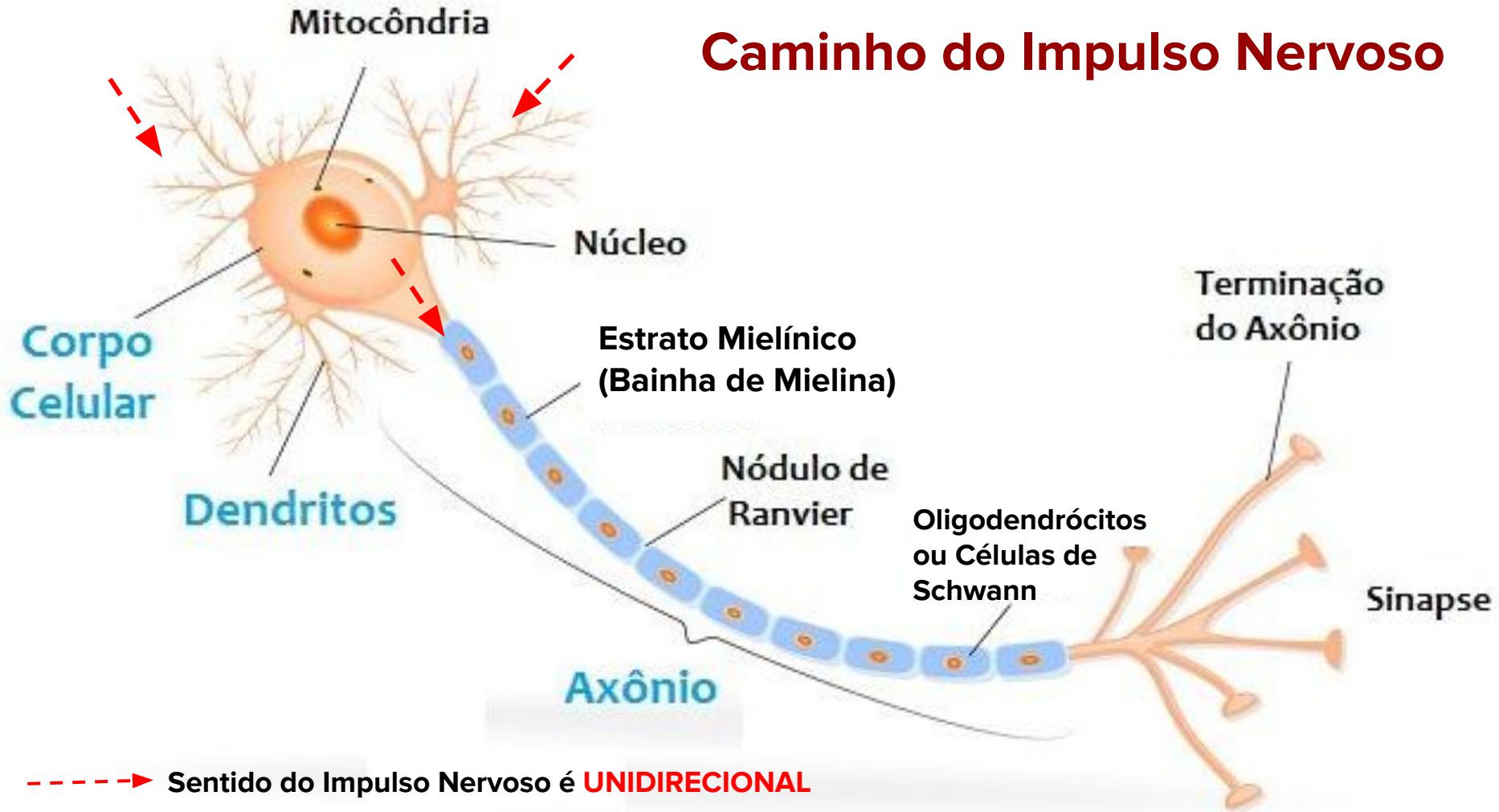
Corpo celular: estão as organelas e o núcleo. Local onde ocorre o metabolismo celular. Do corpo celular partem diversos prolongamentos:

- **Dendritos:** através dos quais são recebidos os estímulos provenientes dos neurônios vizinhos.
- **Axônio:** prolongamento do corpo celular, geralmente único, longo e envolvido pelo **estrato mielínico**. Conduz os sinais elétricos até as suas terminações, quando liberam substâncias chamadas de **neurotransmissores** que estimulam os neurônios vizinhos. Isso acontece nas regiões conhecidas como **sinapses**. **Alguns axônios chegam a ter mais de 1 metro de comprimento!**

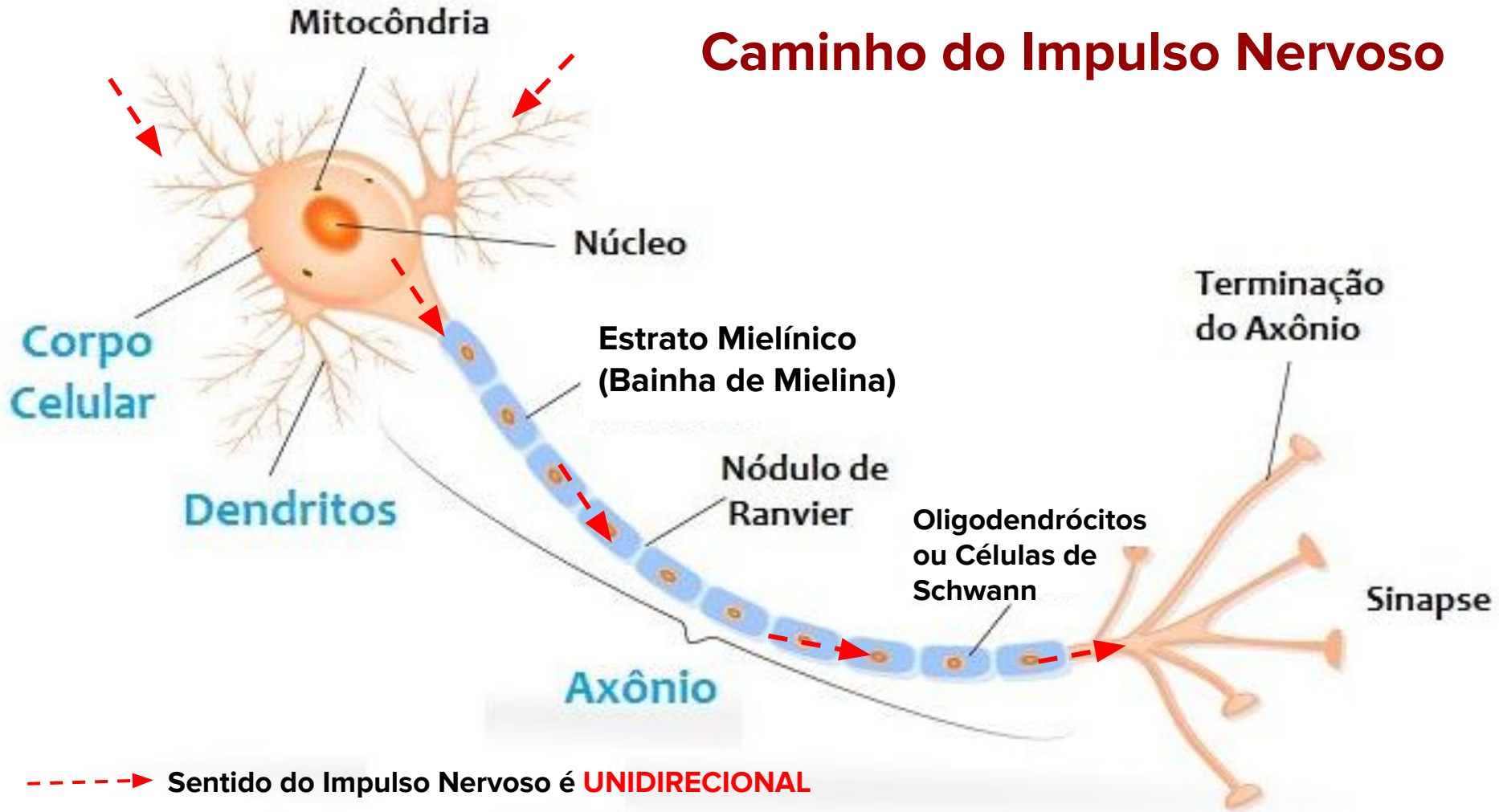
Caminho do Impulso Nervoso



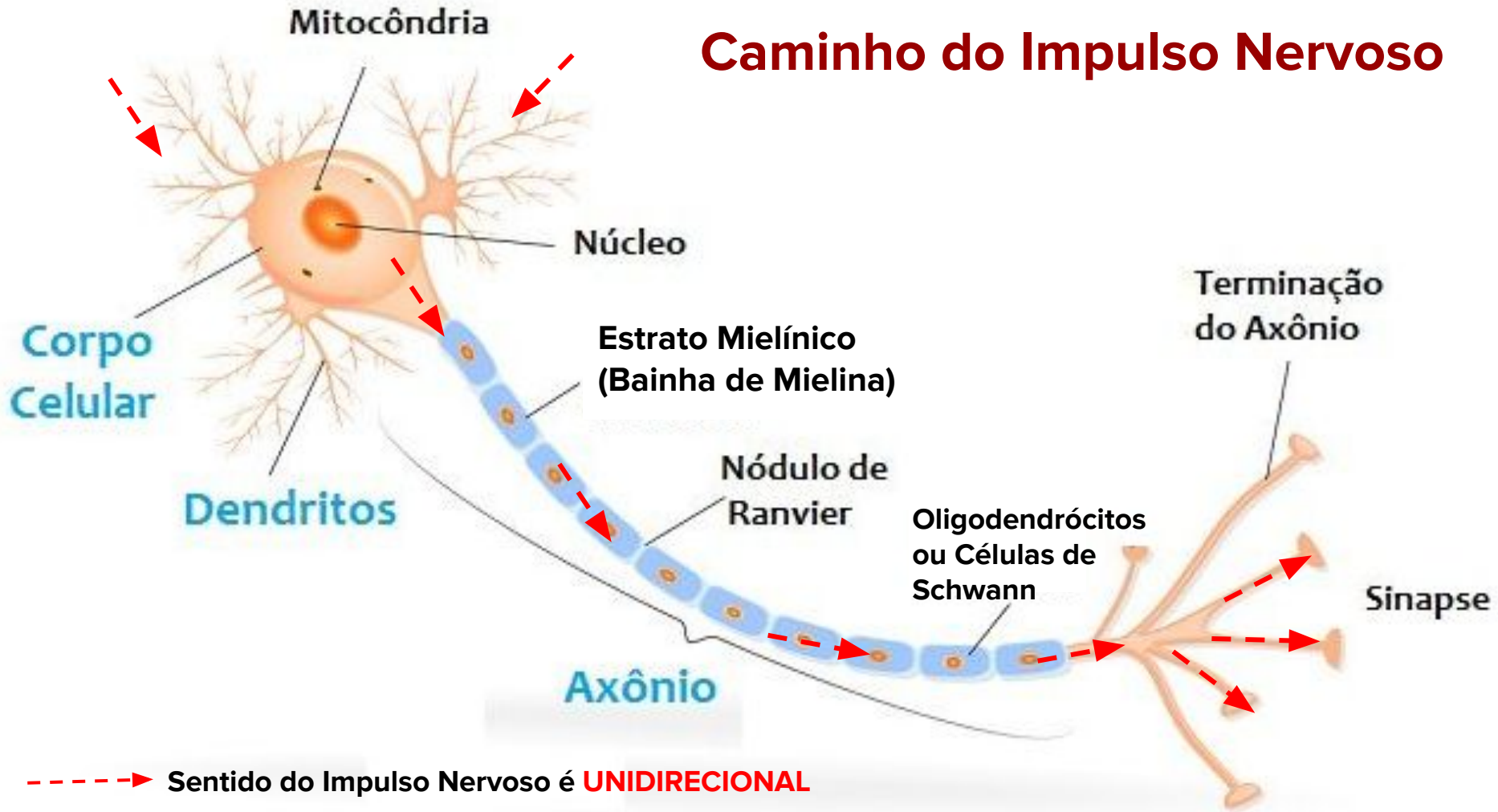
Caminho do Impulso Nervoso



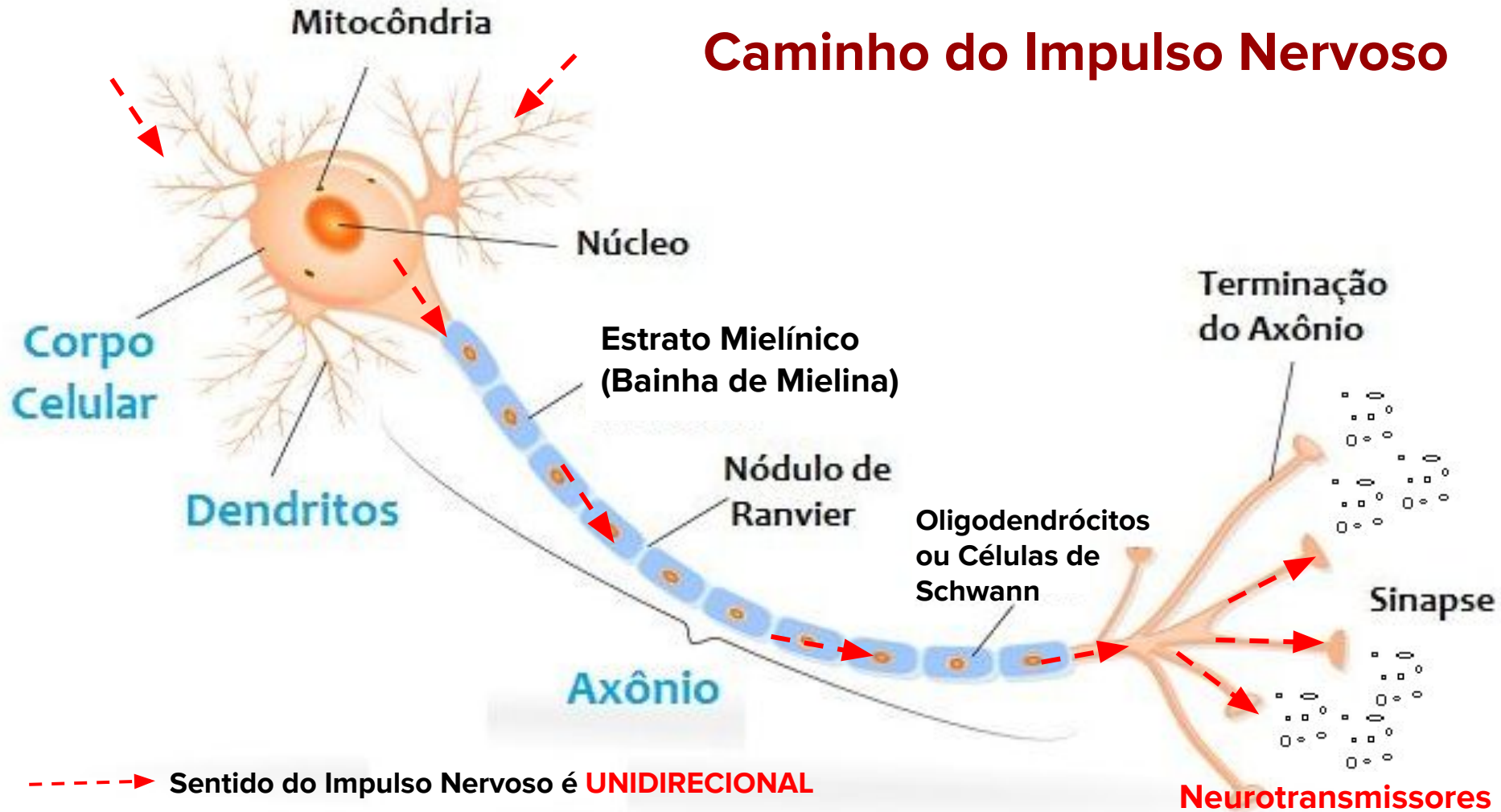
Caminho do Impulso Nervoso



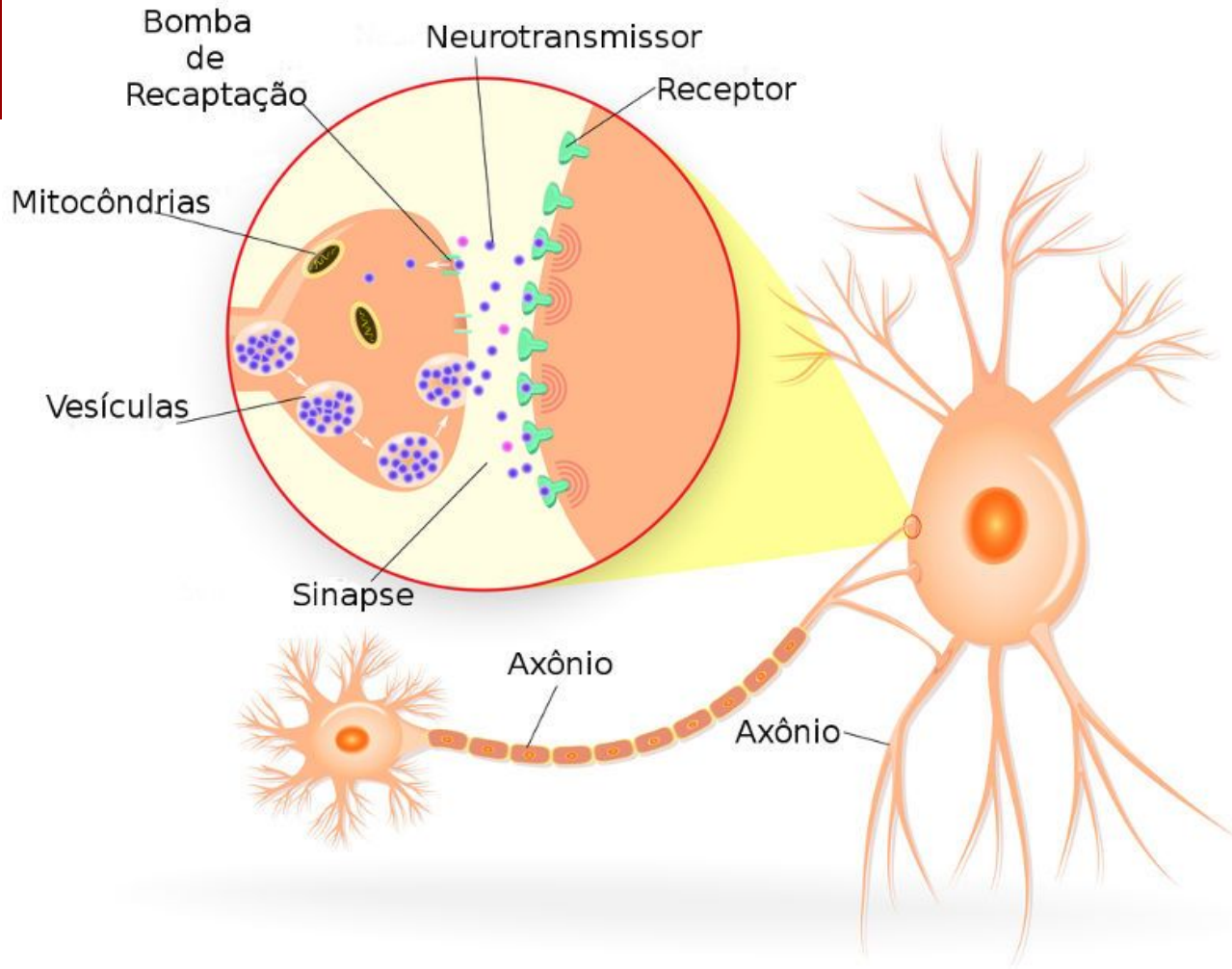
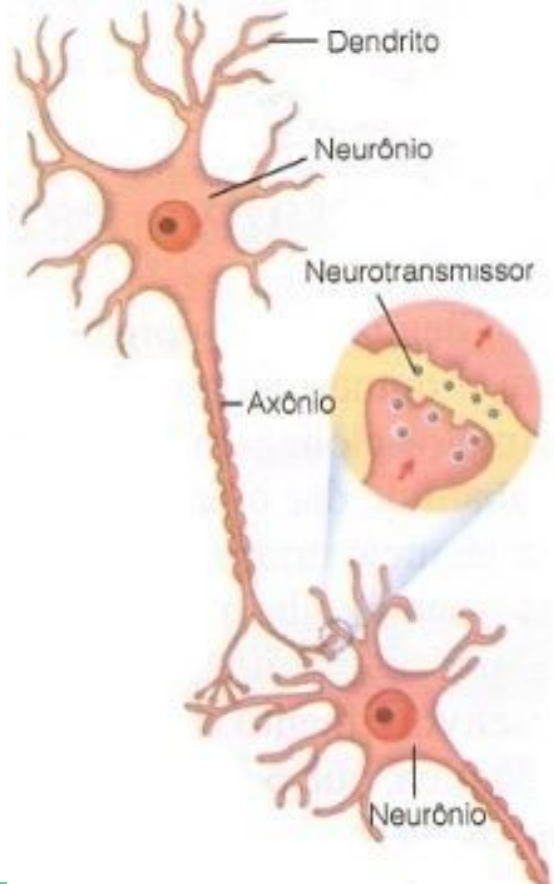
Caminho do Impulso Nervoso

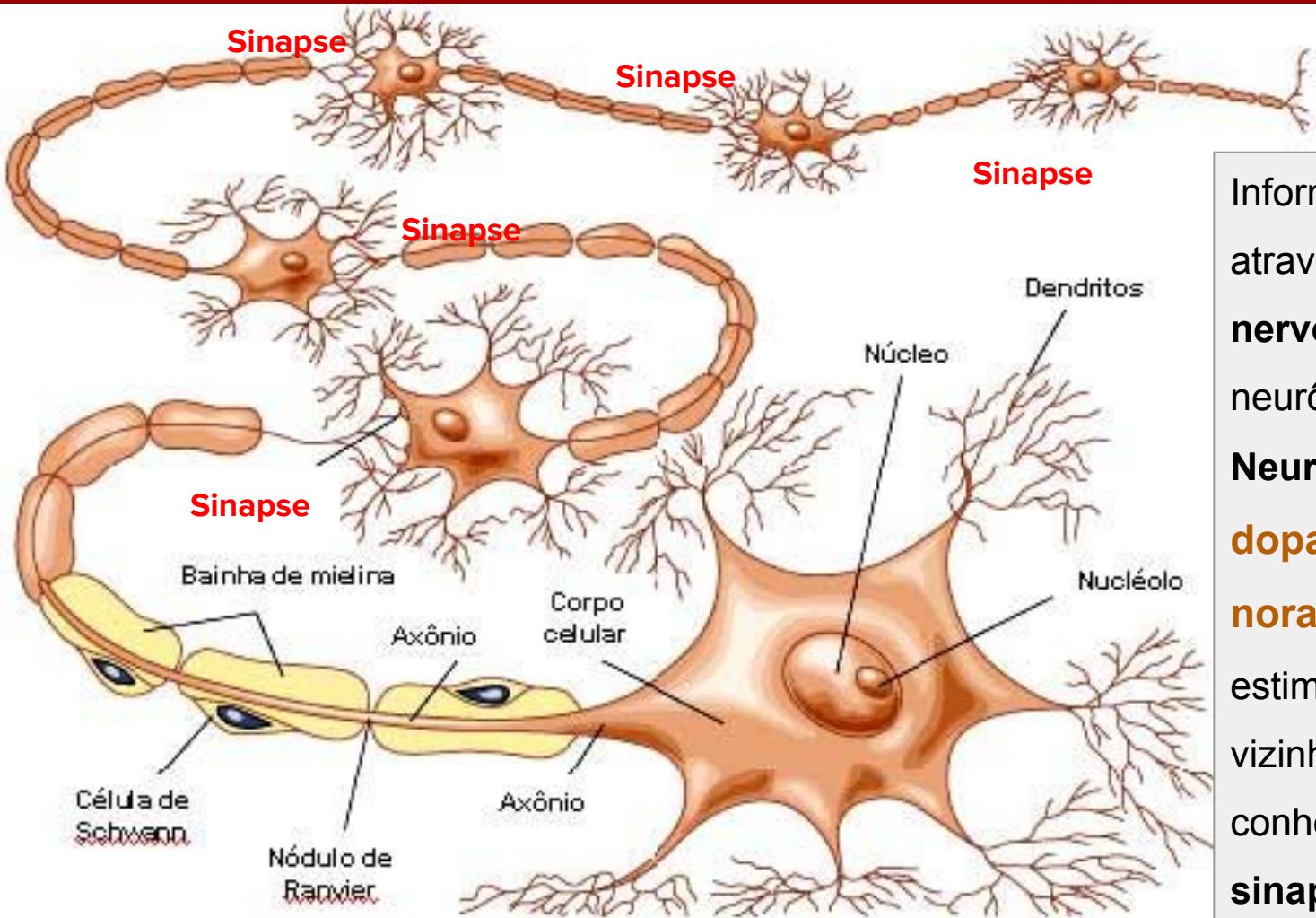


Caminho do Impulso Nervoso



Sinapses





Informação transmitida através de **impulsos nervosos** pelos neurônios.

Neurotransmissores (ex: dopamina, serotonina, noradrenalina...)

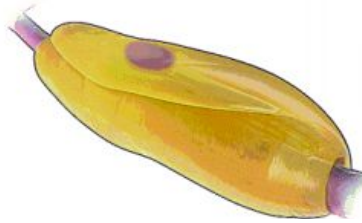
estimulam os neurônios vizinhos nas regiões conhecidas como **sinapses**.

Tecido nervoso: Células da Glia

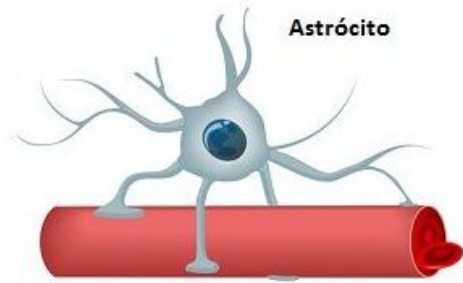
Células não-neuronais do sistema nervoso central.



Oligodendróцитos (SNC)



Células de Schwann (SNP)



Astrócitos



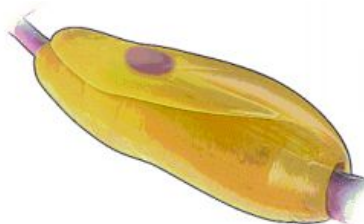
Micróglia

Tecido nervoso: Células da Glia

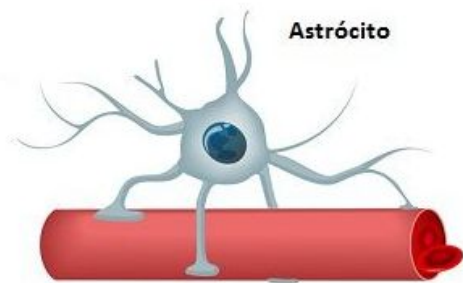
Células não-neuronais do sistema nervoso central.



Oligodendrócitos (SNC)



Células de Schwann (SNP)



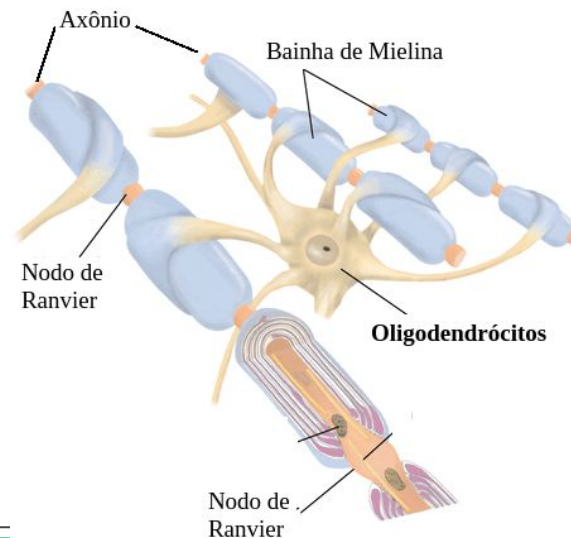
Astrócitos



Micróglia

Oligodendrócitos: formação das **bainhas de mielina** dos axônios no SN Central.

Atua em vários neurônios.

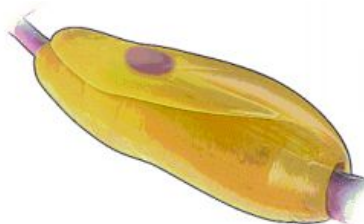


Tecido nervoso: Células da Glia

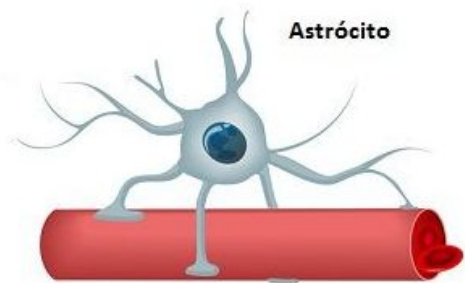
Células não-neuronais do sistema nervoso central.



Oligodendrócitos (SNC)



Células de Schwann (SNP)



Astrócitos

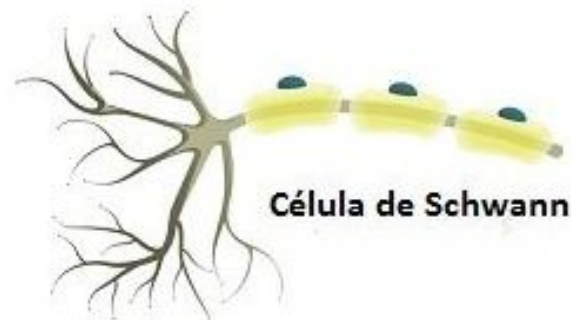


Micróglia

Células de Schwann:

Formação das **bainhas de mielina** dos axônios no SN Periférico.

Atua em apenas 01 neurônio.

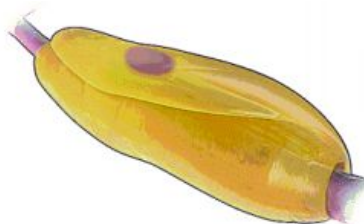


Tecido nervoso: Células da Glia

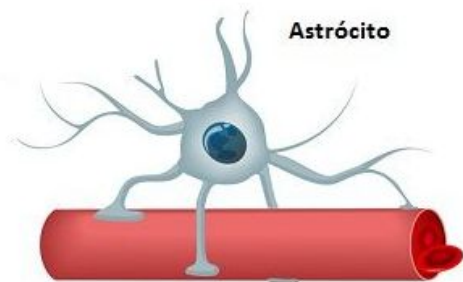
Células não-neuronais do sistema nervoso central.



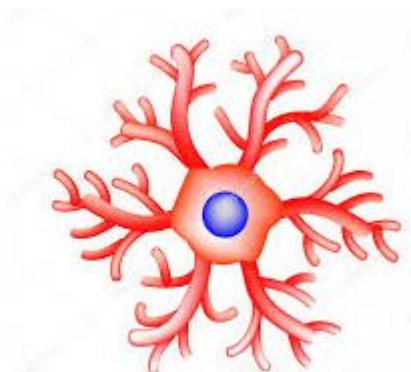
Oligodendrócitos (SNC)



Células de Schwann (SNP)



Astrócitos



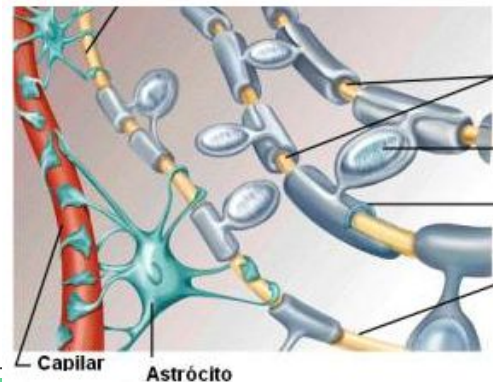
Micróglia

Astrócitos:

Ligação entre o neurônio e os capilares sanguíneos.

Função: nutrir os neurônios.

Participam da barreira hemato-encefálica.

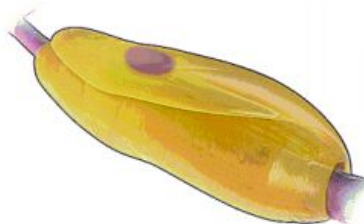


Tecido nervoso: Células da Glia

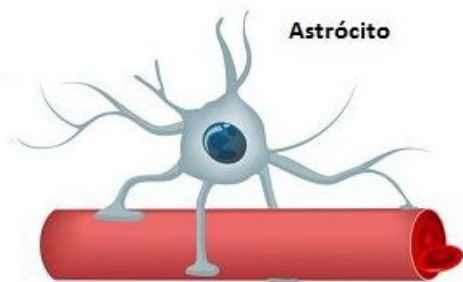
Células não-neuronais do sistema nervoso central.



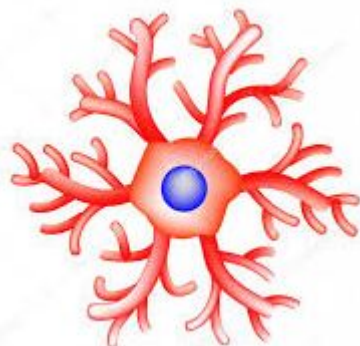
Oligodendrócitos (SNC)



Células de Schwann (SNP)



Astrócitos

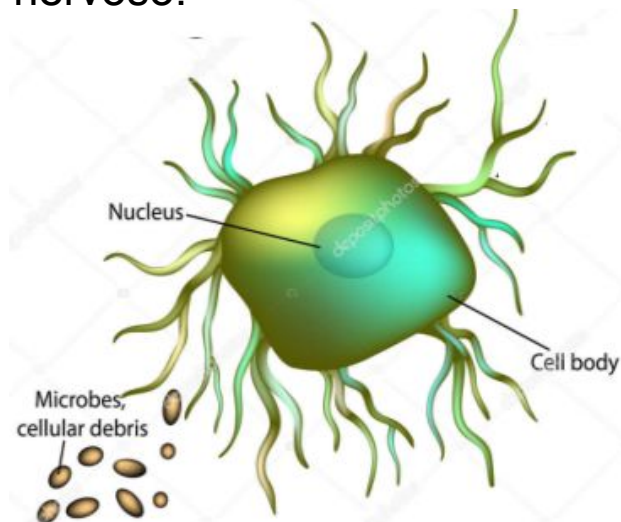


Micróglia

Micróglia:

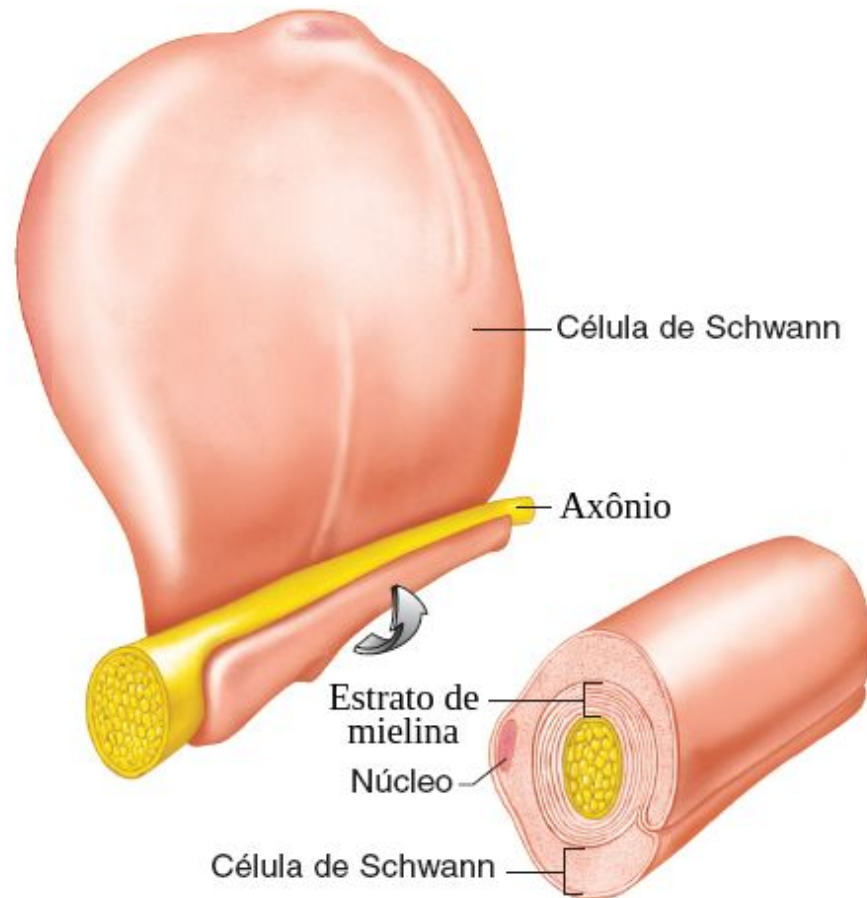
Grande poder **fagocitário**.

Atuam na **defesa** do sistema nervoso.



Estrato Mielínico dos Axônios

Estrato mielínico (bainha de mielina) é um revestimento lipídico presente sobre o axônio de alguns neurônios. É formada pela sobreposição da membrana plasmática de algumas células da glia, que se enrolam no axônio (como um rocambole).

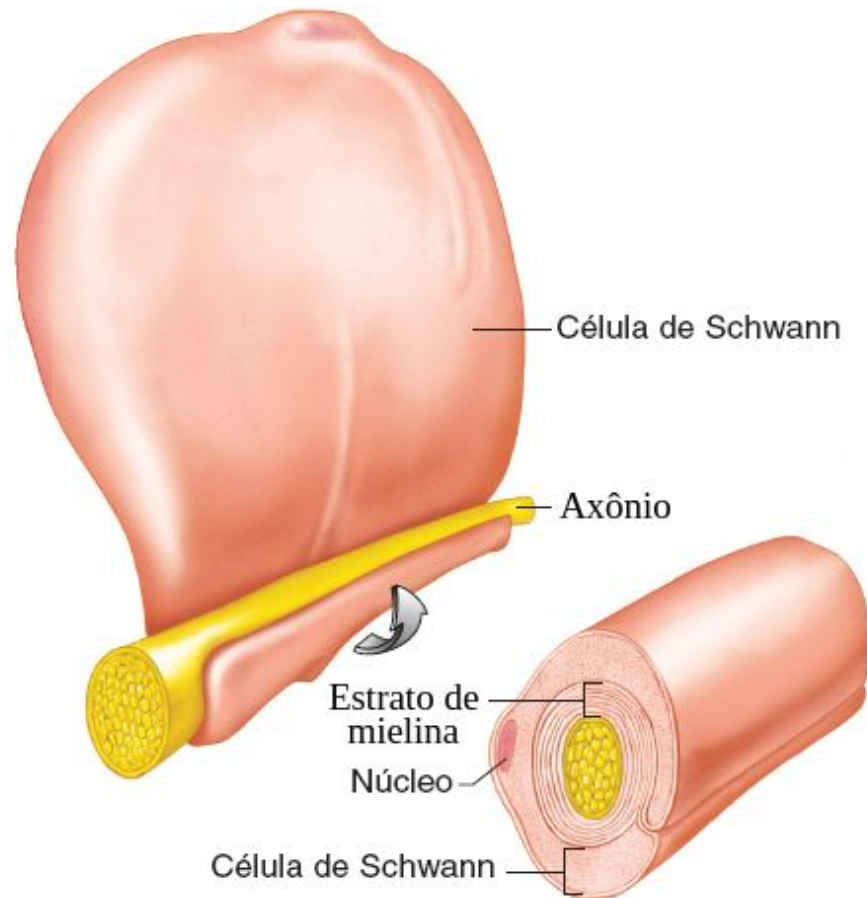


Estrato Mielínico dos Axônios

Estrato mielínico (bainha de mielina) é um revestimento lipídico presente sobre o axônio de alguns neurônios. É formada pela sobreposição da membrana plasmática de algumas células da glia, que se enrolam no axônio (como um rocambole).

Formada por dois tipos de células da glia:

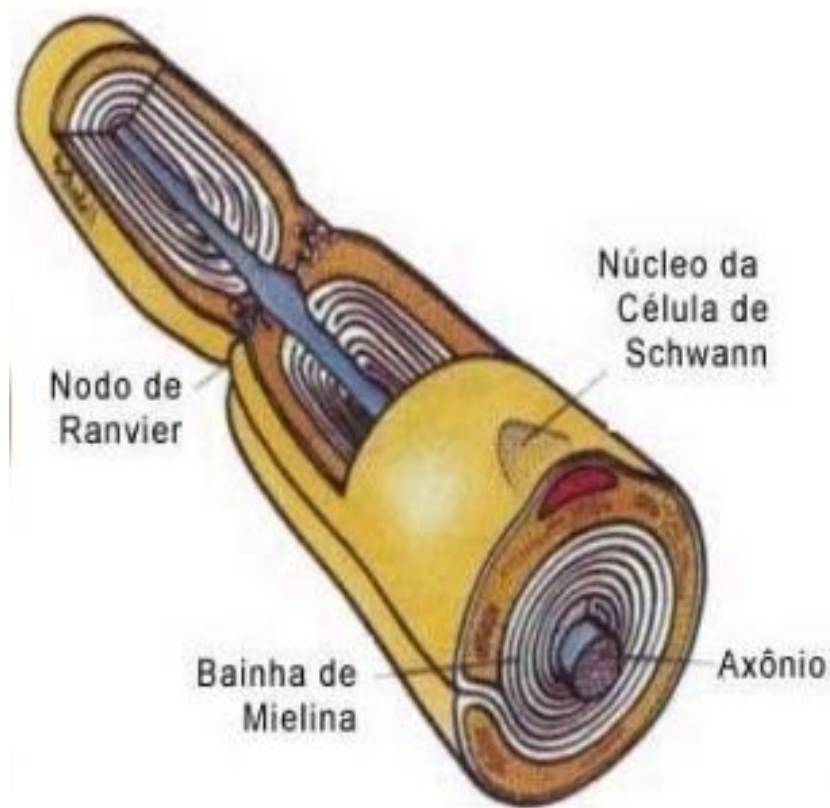
- **Oligodendrócitos:** no SN Central
- **Células de Schwann:** no SN Periférico



Estrato Mielínico dos Axônios

Função: esse revestimento atua como **isolante elétrico**, acelerando a condução do impulso nervoso.

Somente nas regiões de descontinuidade da bainha (**nódulos de Ranvier**) há uma redução na velocidade do impulso nervoso, dando um caráter **saltatório** neste tipo de neurônio.

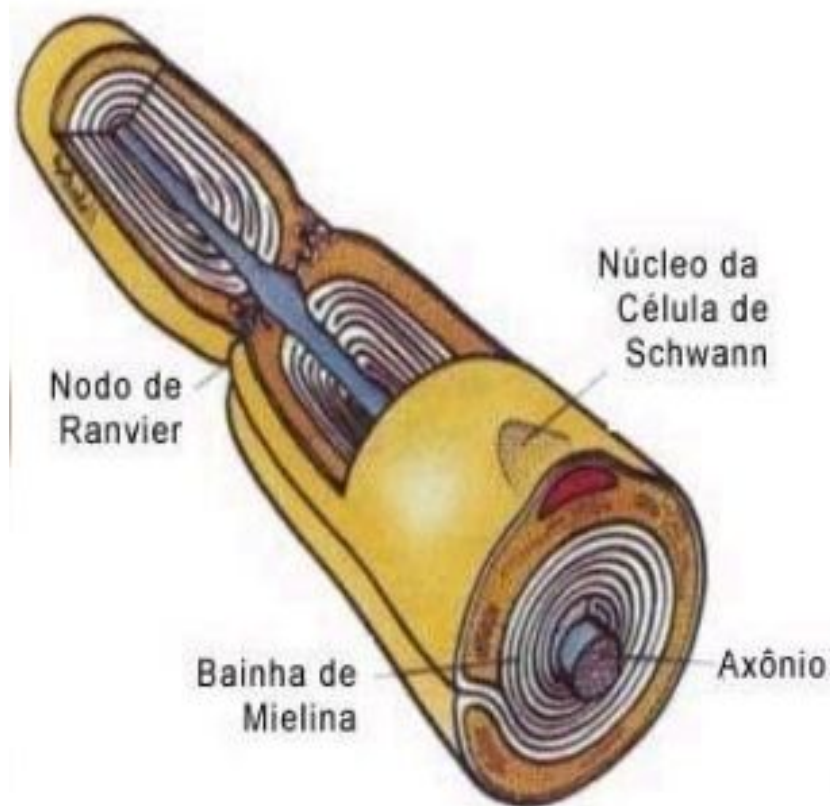


Estrato Mielínico dos Axônios

Função: esse revestimento atua como **isolante elétrico**, acelerando a condução do impulso nervoso.

Somente nas regiões de descontinuidade da bainha (**nódulos de Ranvier**) há uma redução na velocidade do impulso nervoso, dando um caráter **saltatório** neste tipo de neurônio.

- **Neurônios mielinizados:** transmissão é rápida e saltatória.
- **Neurônios não-mielinizados:** transmissão é lenta e contínua.



Esclerose Múltipla (EM)

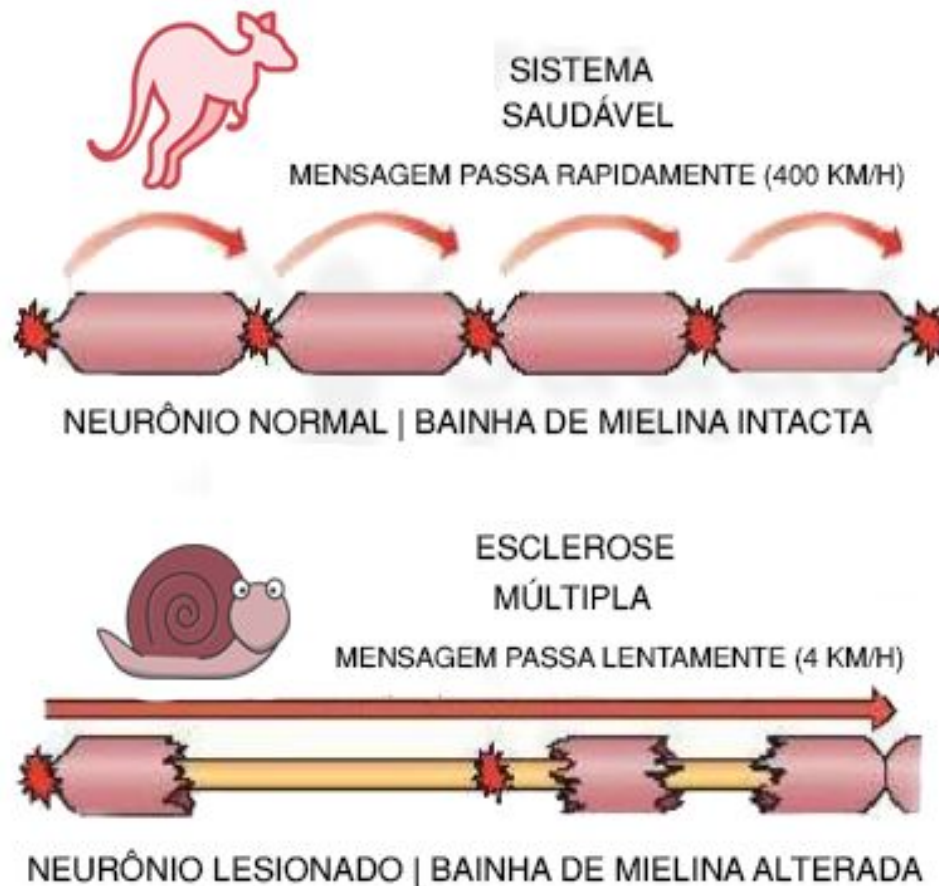
Doença inflamatória crônica, progressiva e desmielinizante.

Provavelmente, autoimune e genética.

O sistema imunológico começa a agredir a bainha de mielina que recobre os neurônios e isso compromete a função do sistema nervoso.

A doença não tem cura.

Sintomas: perda da visão, dor, fadiga e comprometimento da coordenação motora.



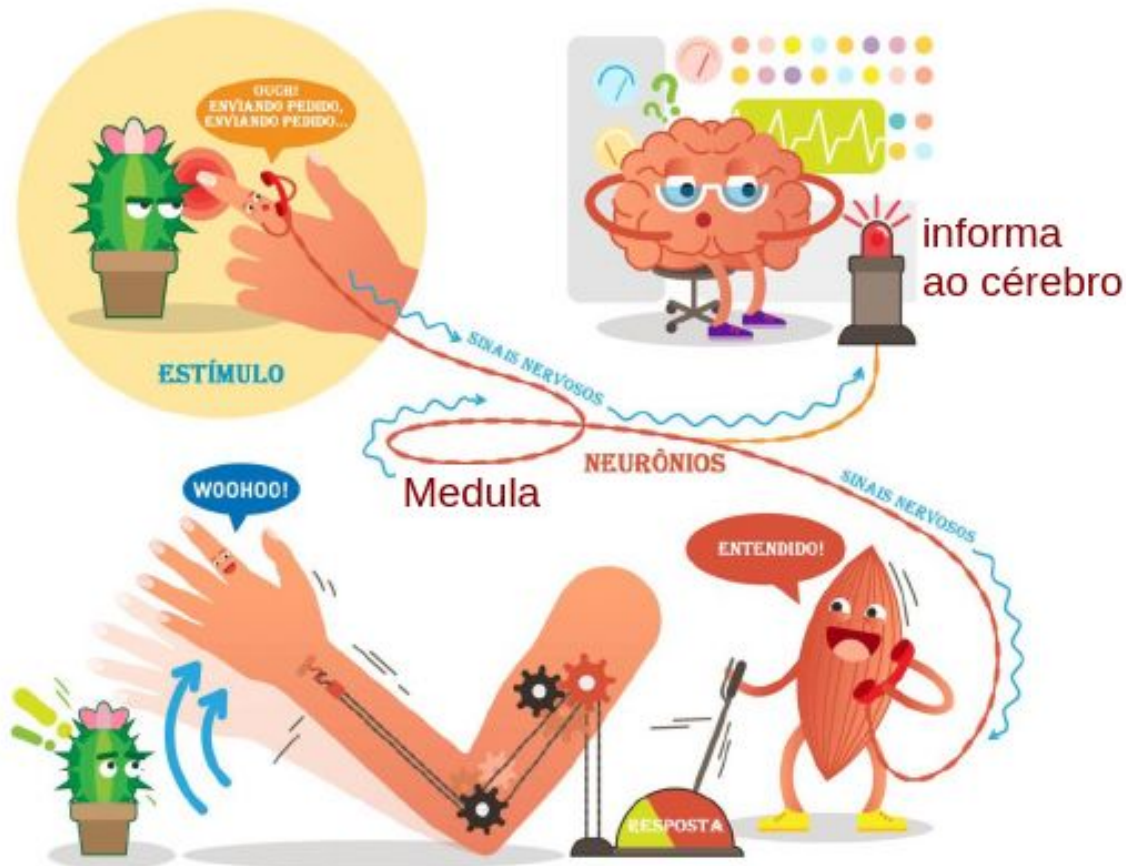
Forma de Trabalho do SN: Estímulo e Resposta

- **Estímulo:** Mudança no meio externo ou interno que provoca uma resposta.
- **Órgão receptor:** Detecta estímulos e os converte em impulso nervoso.
- **Centro nervoso:** Recebe a informação nervosa, processa e elabora a resposta.
- **Resposta:** Reação diante de um estímulo.
- **Órgão efector:** Estrutura que executa a resposta.

Músculos: resposta motora.

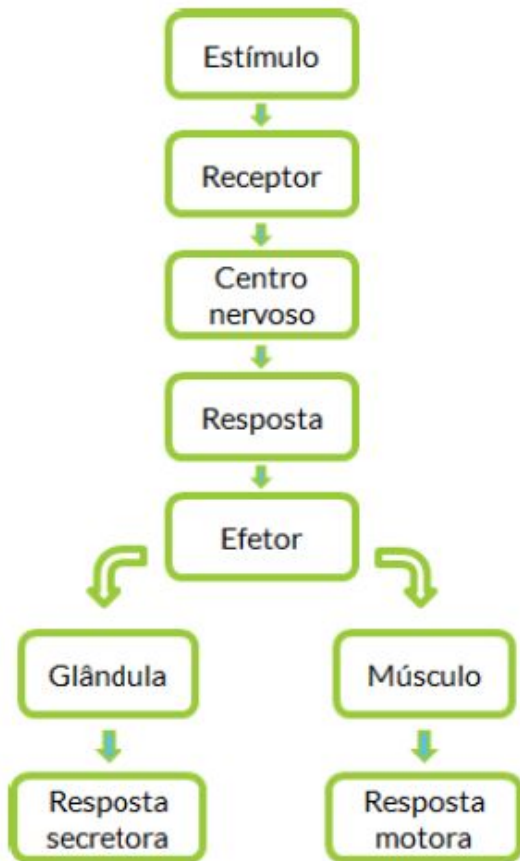
Glândula: resposta secretora.

Forma de Trabalho do SN: Estímulo e Resposta



- **Estímulo:** espinho.
- **Órgão receptor:** receptores táteis.
- **Centro nervoso:** neurônio associativo da Medula (reflexo!).
- **Resposta:** retirar o dedo!
- **Órgão efetor:** músculos.

Forma de Trabalho do SN: Estímulo e Resposta

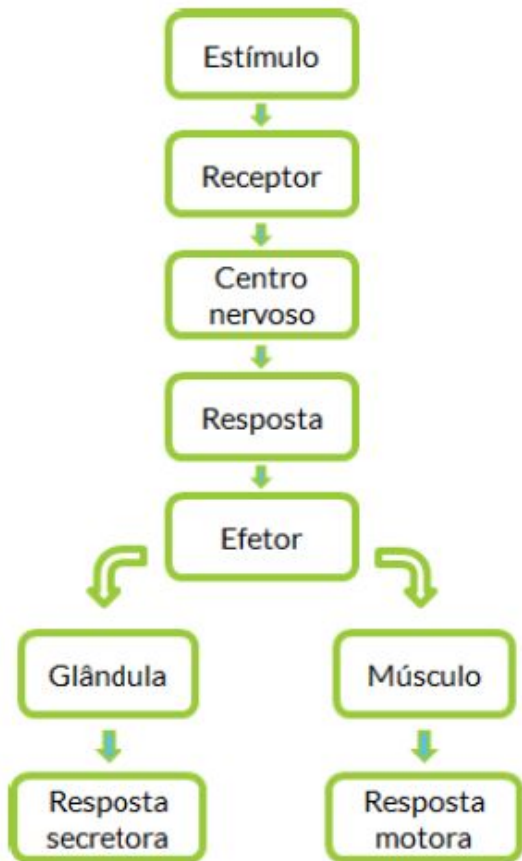


Ex: Resposta Muscular!

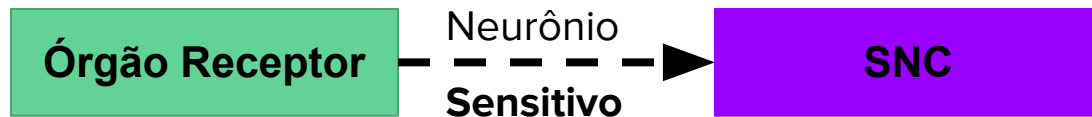


Ex: Resposta Glandular! Salivação!

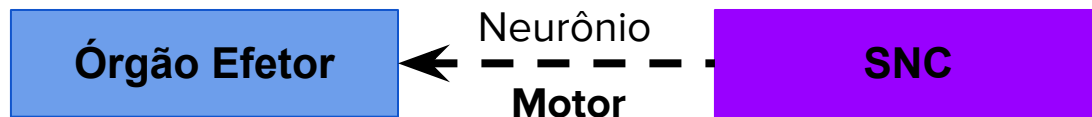
Tipos de Neurônios



Neurônios receptores ou sensitivos (aférentes):



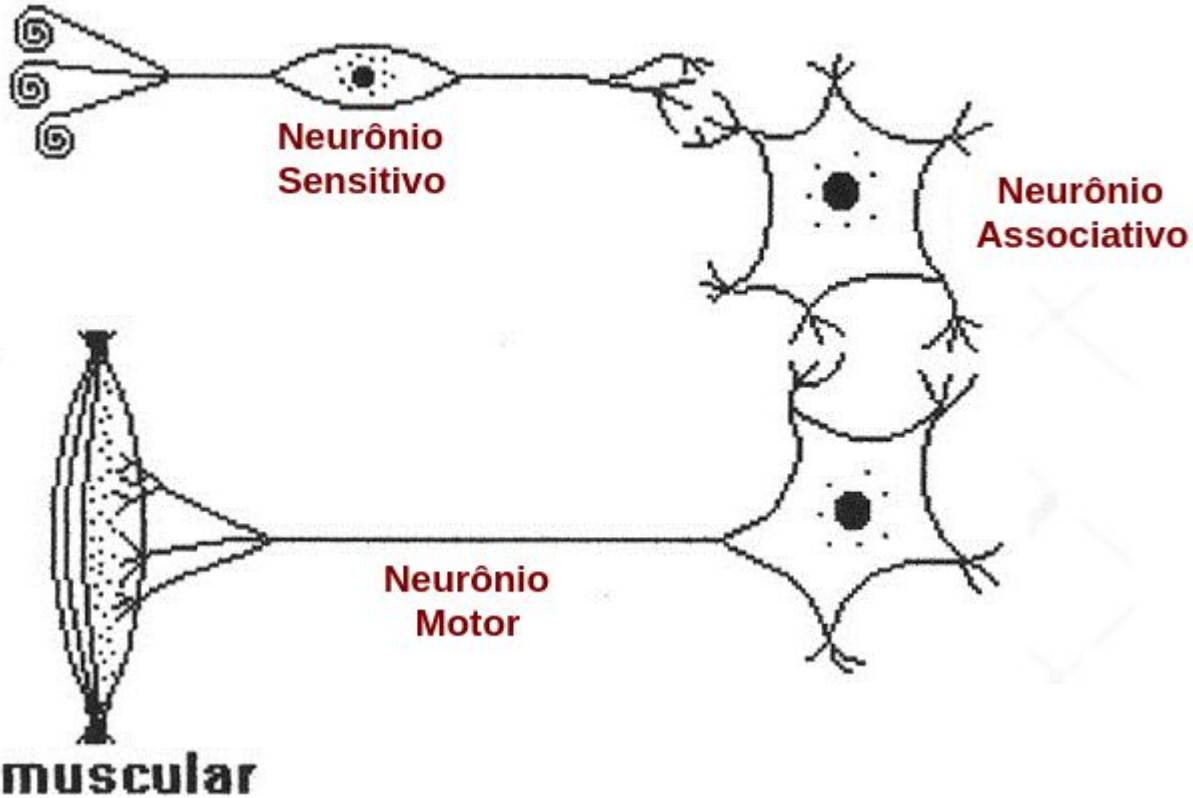
Neurônios motores ou efetivos (eferentes):



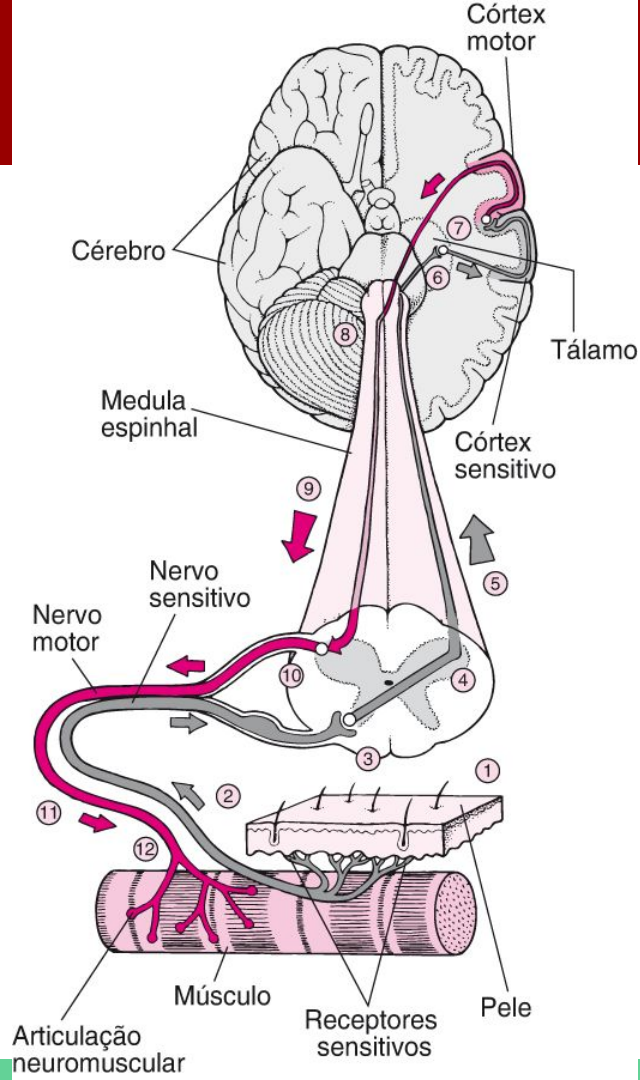
Neurônios associativos: fazem a ponte entre alguns tipos neurônios motores e os neurônios sensoriais. Presentes na medula e no encéfalo.

Tipos de Neurônios

células receptoras



Trajeteto do Impulso Nervoso



Cores do SN Central

Massa cinzenta x Massa branca?

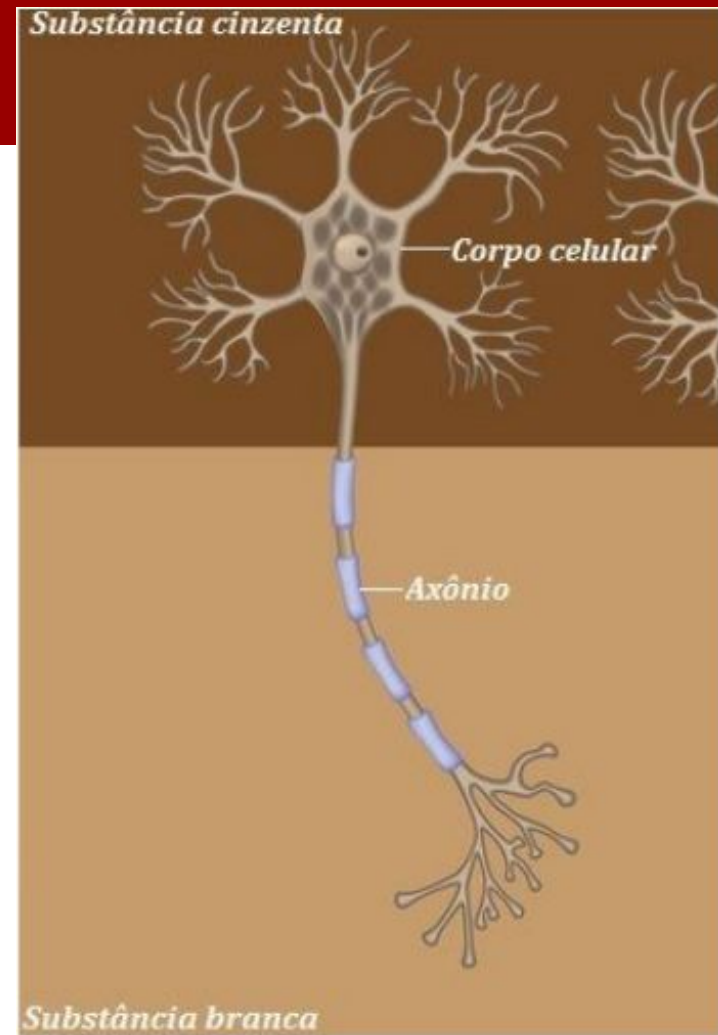
Cores do SN Central

Substância cinzenta: formada grande parte por **corpos celulares** de neurônios.

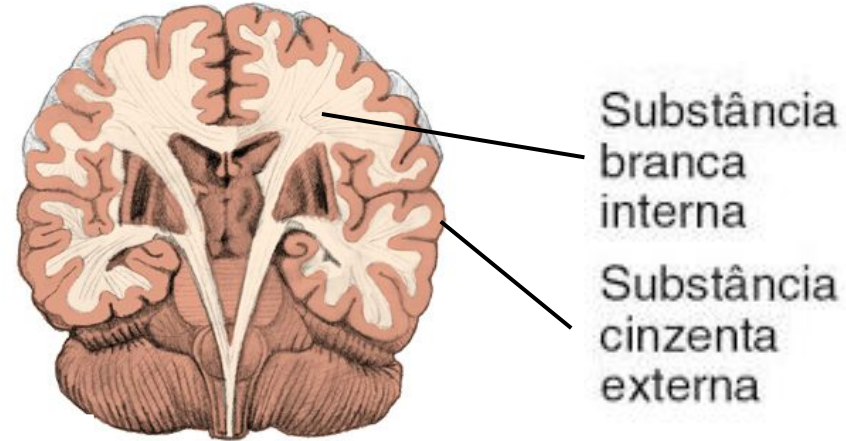
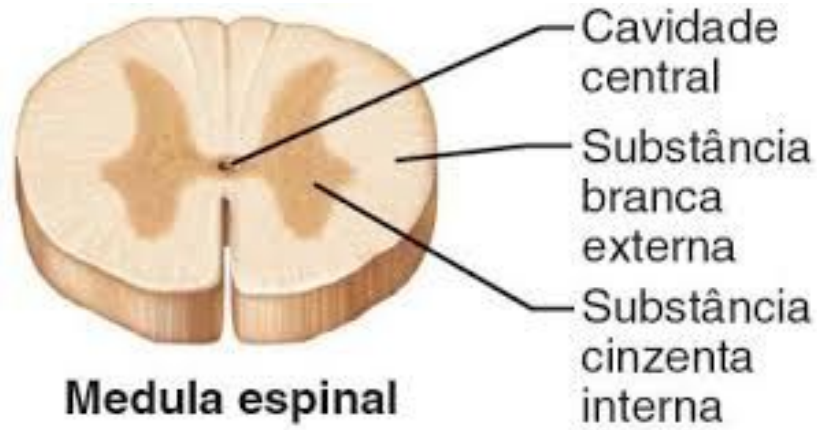
Substância branca: formada por uma porção de **prolongamentos / axônios** de neurônios.

A diferença de cores provém principalmente da brancura da mielina, que envolve muitos axônios.

OBS: Em tecidos vivos, a substância cinzenta tem uma cor mais cinza-amarronzada, a qual vem dos vasos sanguíneos capilares e dos corpos celulares dos neurônios.



Cores do SN Central

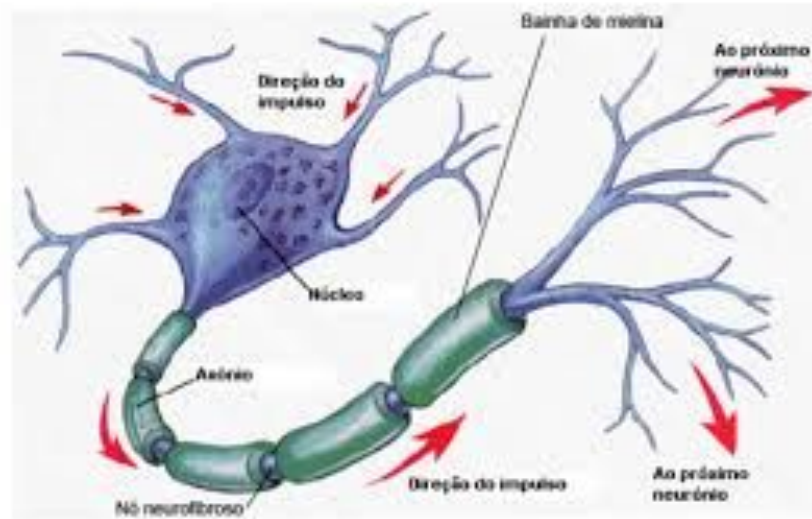


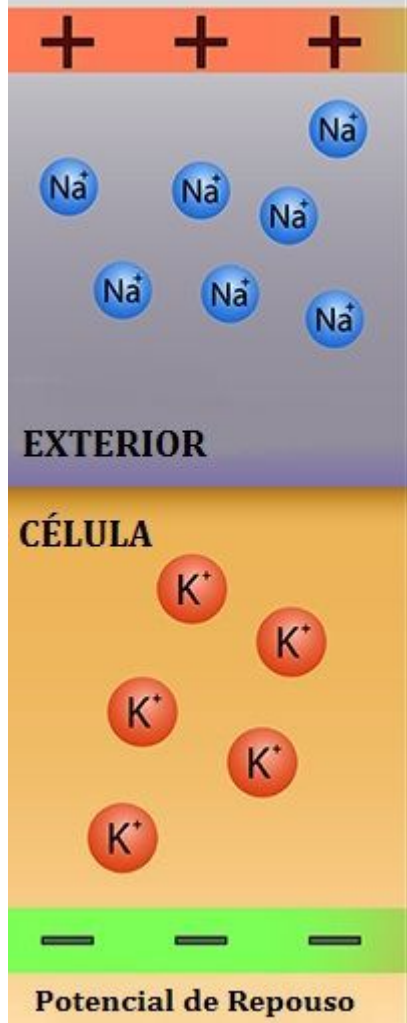
Transmissão do Impulso Nervoso

Os estímulos se propagam sempre no mesmo sentido: **dendrito → corpo celular → axônio**.

O impulso nervoso é um fenômeno **eletroquímico**, portanto envolve aspectos químicos e elétricos.

Resulta de **alterações nas cargas elétricas** das superfícies externa e interna da membrana celular.



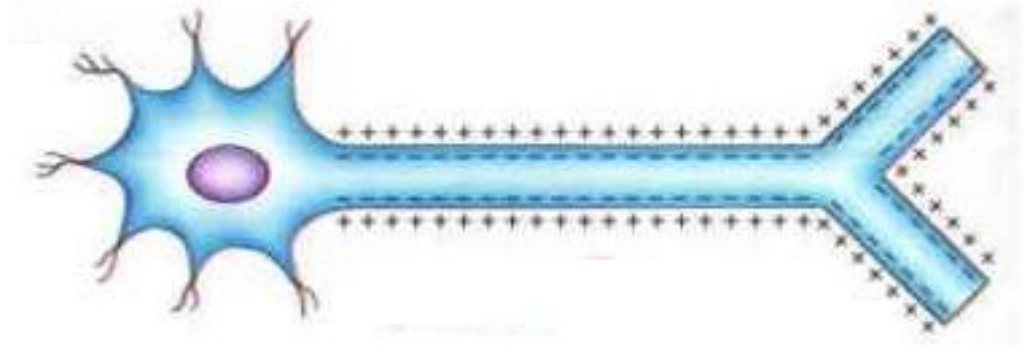


Potencial de Repouso (Polarizada **-70 mV**):

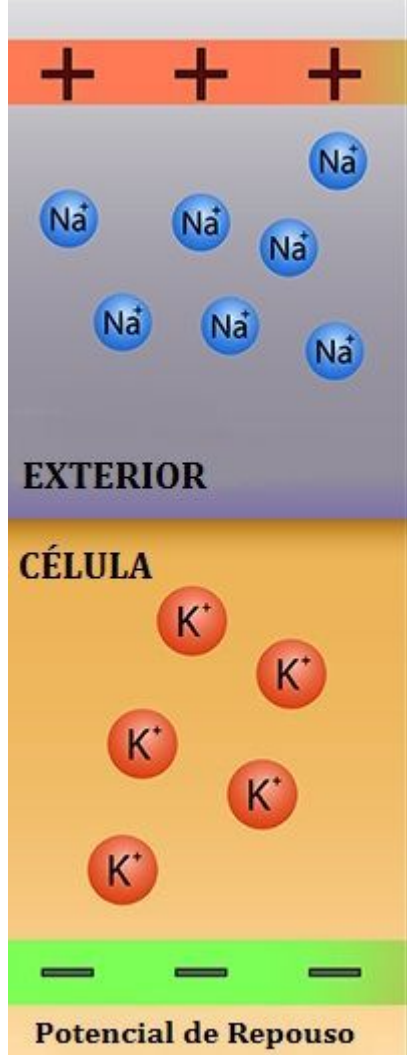
A membrana apresenta-se com carga elétrica positiva do lado externo e negativa do lado interno.

Existe uma diferença de potencial elétrico (**-70 mV**) chamada de **Potencial de Repouso**.

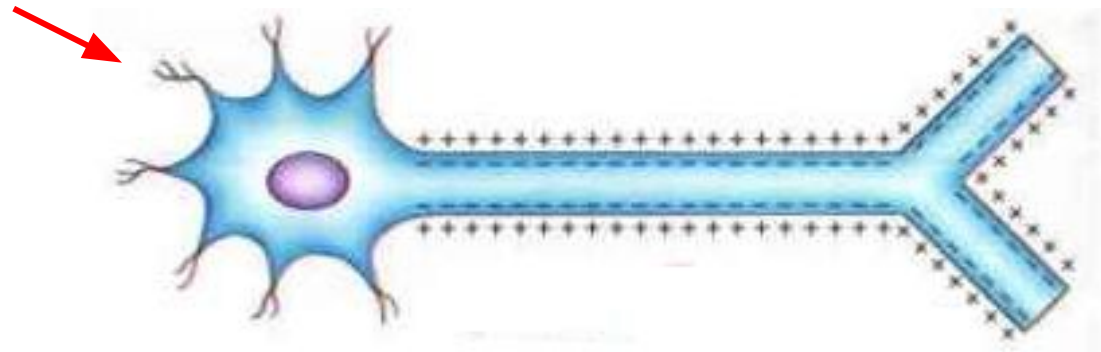
Essa diferença de cargas elétricas é mantida pela Bomba de Sódio (Na^+) e Potássio (K^+).



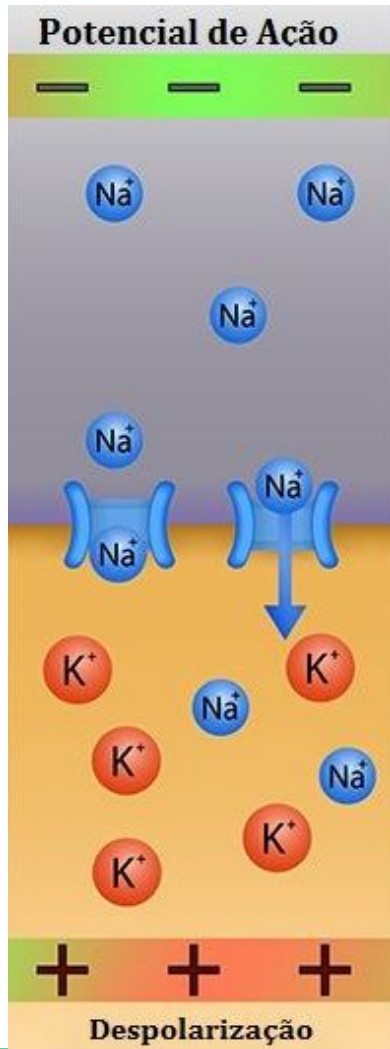
Potencial de Repouso: -70 mV



Chegada de um estímulo (químico, mecânico ou elétrico) ao neurônio.



Potencial de Repouso: -70 mV

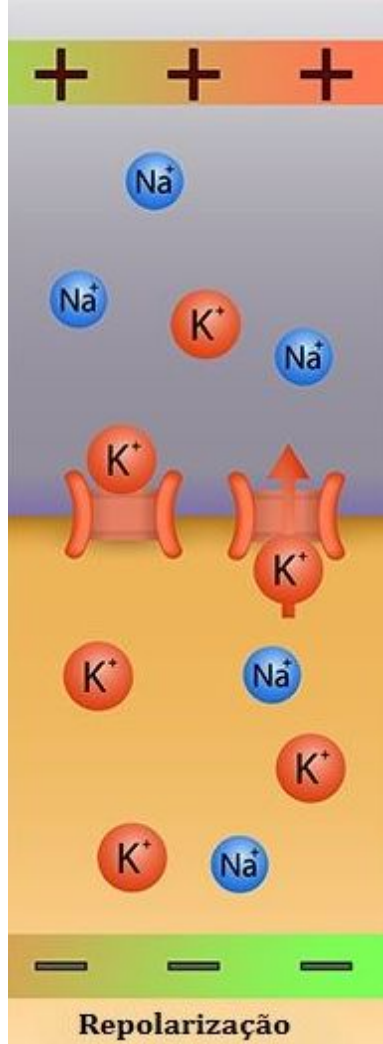


Potencial de Ação (+35 mV): gerado quando um **estímulo** (químico, mecânico ou elétrico) chega ao neurônio. Ele **altera a permeabilidade da membrana**, permitindo grande **ENTRADA de Na^+** na célula.

Com isso, ocorre uma INVERSÃO DE CARGAS ao redor dessa membrana, que fica **despolarizada**.

Essa despolarização **propaga-se pelo neurônio** caracterizando o impulso nervoso.

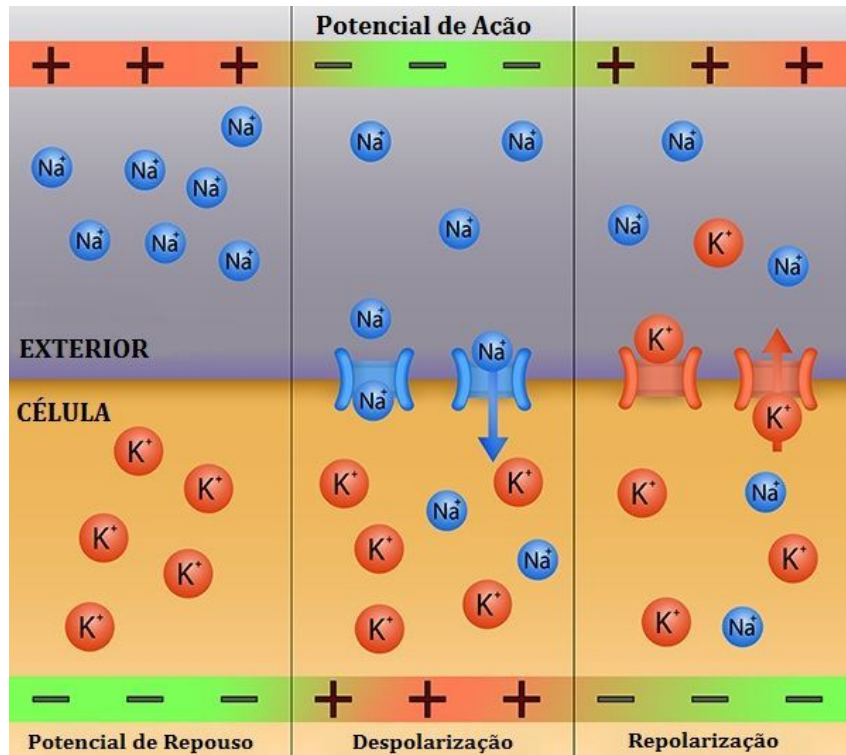




A **despolarização** dura alguns segundos, retornando em seguida à situação de repouso com a **SAÍDA de K^+** da célula (**repolarização**).

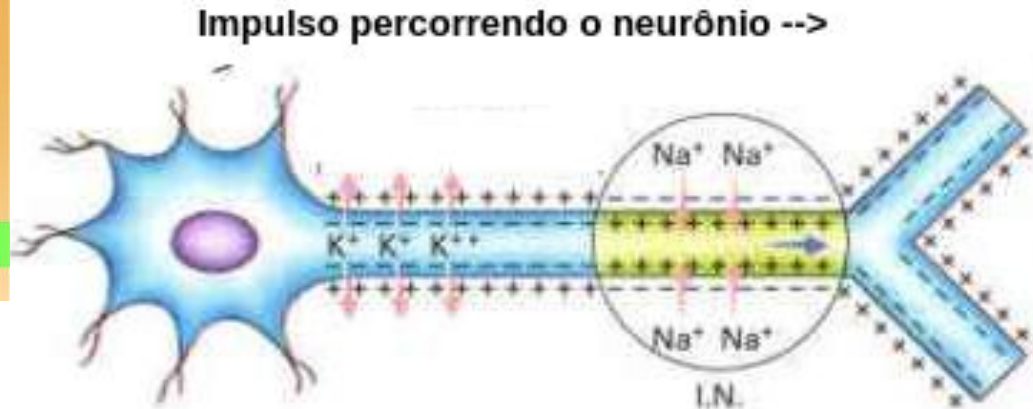
Período refratário: intervalo entre a saída de Na^+ e a entrada de K^+ . Nesse momento, o neurônio não pode receber outro estímulo.





A despolarização **propaga-se pelo neurônio** caracterizando o impulso nervoso.

Toda despolarização (ENTRADA de Na⁺) é seguida de uma repolarização (SAÍDA de K⁺).



Liberação de Neurotransmissores

Quando a despolarização chegar aos **terminais do axônio**, há liberação de **neurotransmissores** na **região da sinapse**.

Podendo:

- Estimular outro neurônio
- Estimular um órgão efector: músculo ou glândula.

Liberação de Neurotransmissores

Quando a despolarização chegar aos **terminais do axônio**, há liberação de **neurotransmissores** na **região da sinapse**.

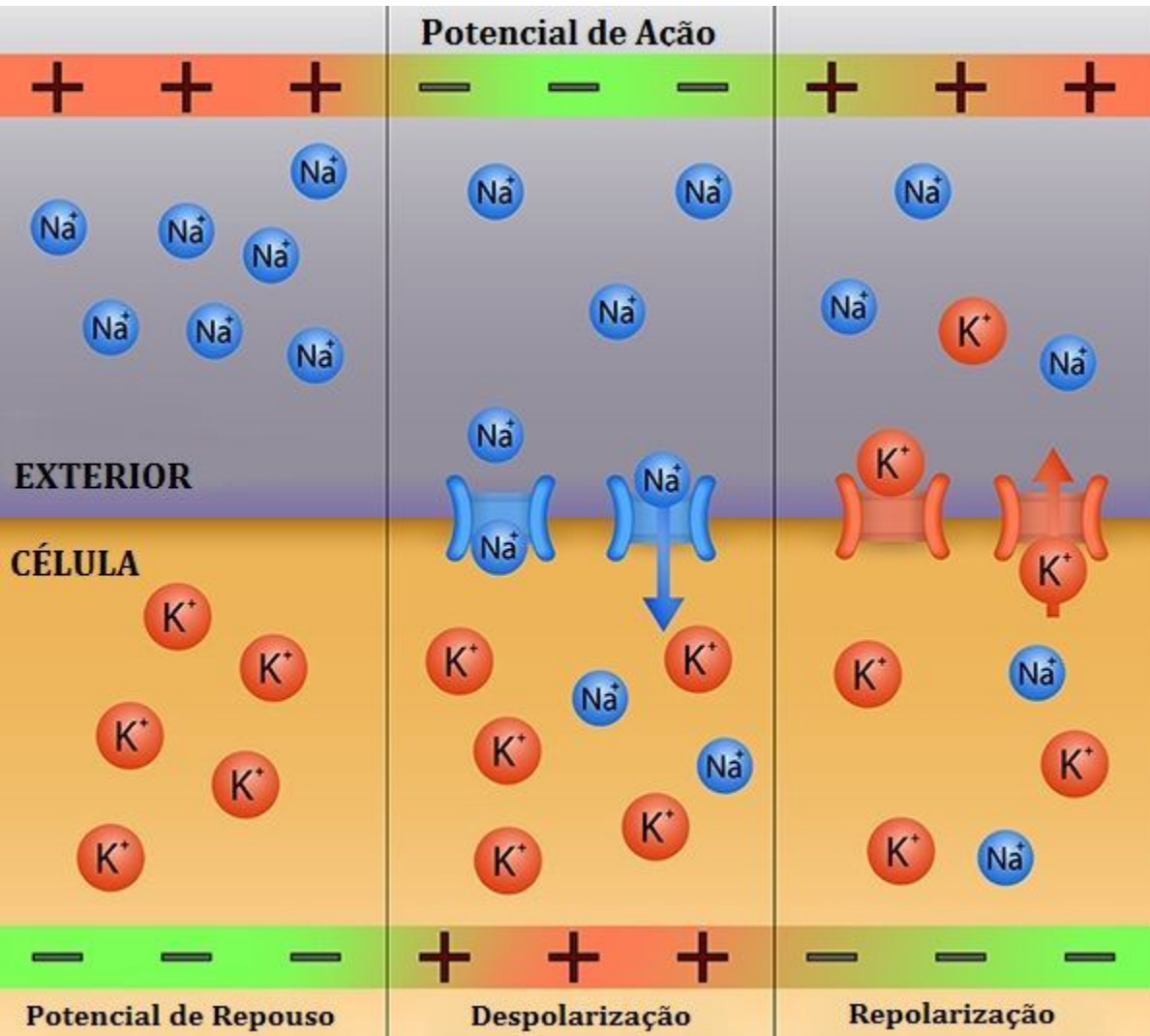
Podendo:

- Estimular outro neurônio
- Estimular um órgão efector: músculo ou glândula.

Tudo ou nada!

Existe um limiar para que o estímulo seja transmitido. Qualquer estímulo abaixo do limiar **não gera resposta**. Qualquer estímulo acima do limiar gera o **mesmo potencial** de ação. Assim, **não existe variação de intensidade de um impulso nervoso em função do aumento do estímulo!**

Dessa forma, a **intensidade das sensações** vai depender do **número de neurônios despolarizados** e da **frequência de impulsos**.



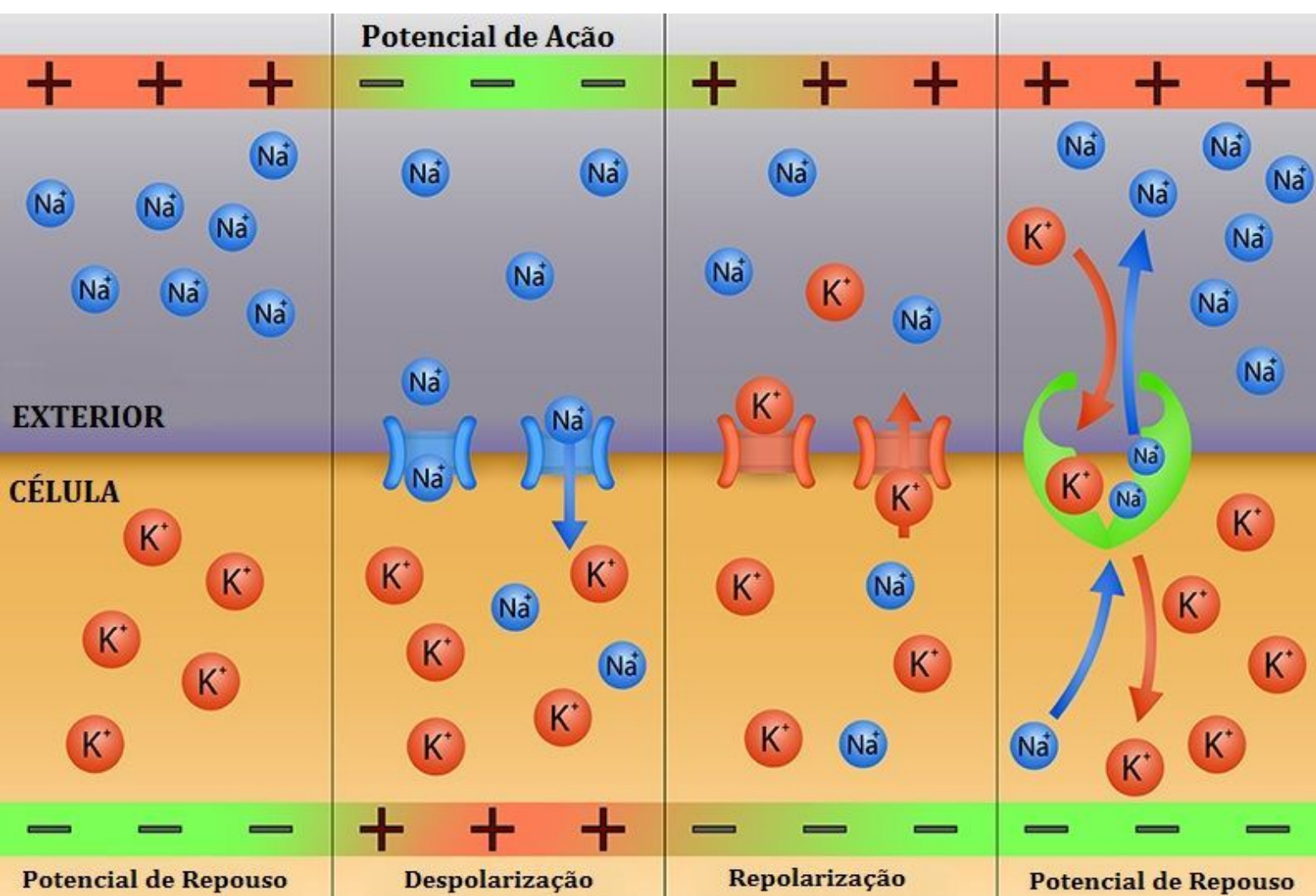
Depois de alguns impulsos sendo transmitidos, as concentrações de Na^+ e K^+ são alteradas de maneira significativa.

Porque:

Entrou muito Na^+

Saiu muito K^+

Quem reestabelece as concentração de Na^+ e K^+ ?



Quem reestabelece as concentração de Na⁺ e K⁺?

A Bomba de Sódio e Potássio! (Na⁺/K⁺)

3 Na⁺ -> Fora

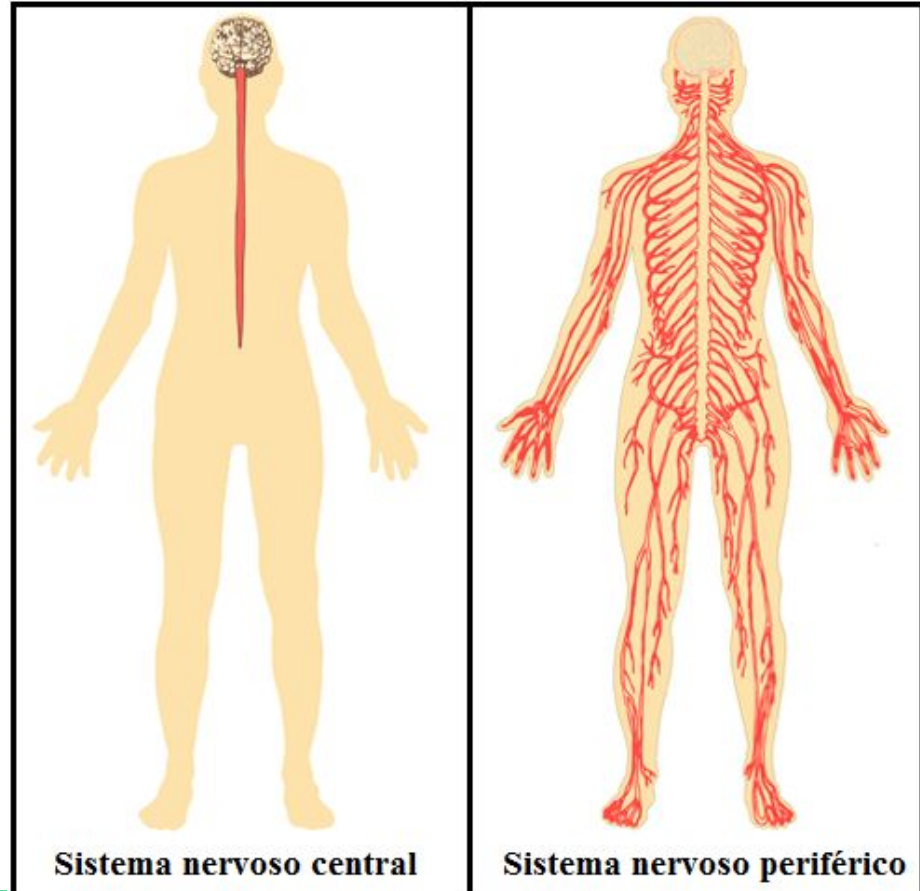
2 K⁺ -> Dentro

Gasta ATP!

Sistema Nervoso: Divisão

O sistema nervoso está dividido em:

- **Sistema nervoso central (SNC):**
 - Encéfalo e Medula espinhal.
- **Sistema nervoso periférico (SNP):**
 - Nervos e Gânglios.

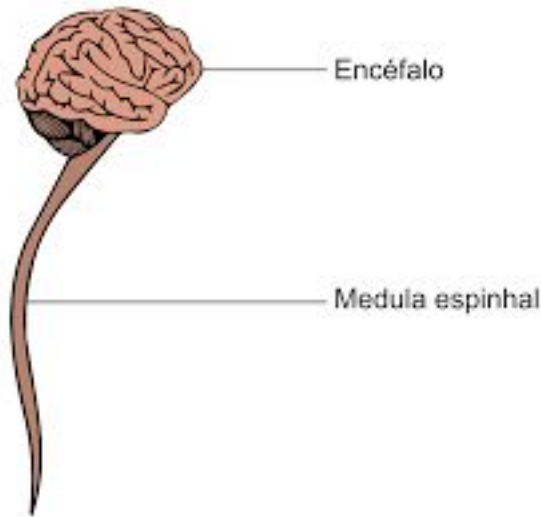


Sistema Nervoso Central (SNC): Estruturas

Encéfalo e Medula espinhal.

É onde se localizam os **corpos celulares** da maior parte dos neurônios.

Função: o SNC recebe e processa informações, controlando as funções corporais.



Sistema Nervoso Central (SNC): Estruturas

Proteção: envolvido por estruturas ósseas.

- **Crânio:** reveste o encéfalo.
- **Vértebras:** protegem a medula espinhal e juntas formam a coluna vertebral.
- **Meninges:** três membranas que revestem as suas estruturas.



Sistema Nervoso Central (SNC): Meninges

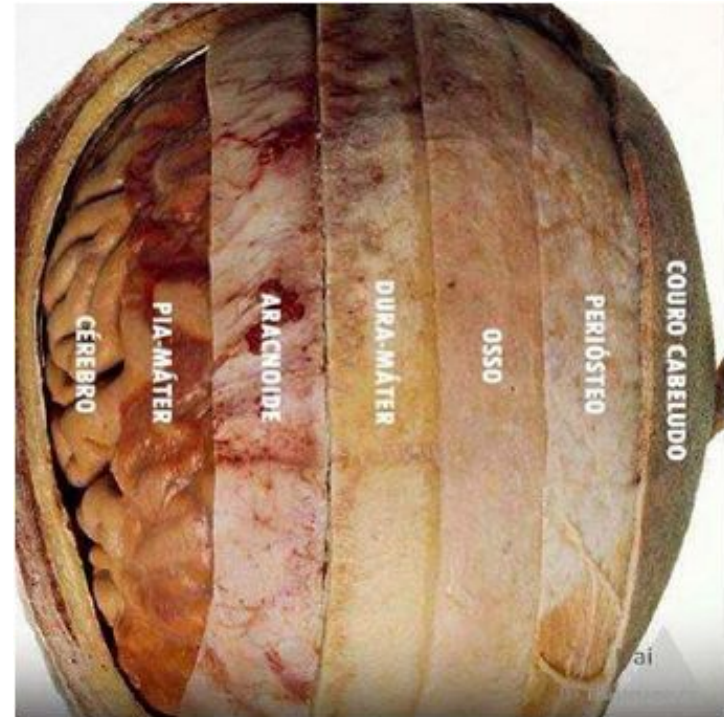
Meninges: três membranas que revestem as suas estruturas. De fora para dentro, são:

Dura-máter: formada por tecido conjuntivo denso, constitui a membrana localizada mais externamente e está próxima ao osso.

Aracnóide: formada por tecido conjuntivo sem vasos sanguíneos, é uma membrana intermediária que está em contato com a dura-máter e com a pia-máter.

Pia-máter: membrana mais interna, está voltada para o tecido nervoso e é muito vascularizada.

Líquido cefalorraquidiano: entre a aracnoide e a pia máter.



Sistema Nervoso Central (SNC): Meninges

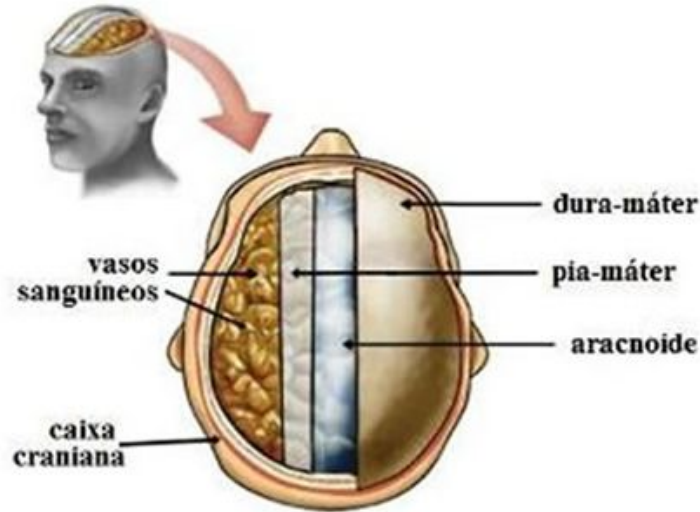
Meninges: três membranas que revestem as suas estruturas. De fora para dentro, são:

Dura-máter: formada por tecido conjuntivo denso, constitui a membrana localizada mais externamente e está próxima ao osso.

Aracnóide: formada por tecido conjuntivo sem vasos sanguíneos, é uma membrana intermediária que está em contato com a dura-máter e com a pia-máter.

Pia-máter: membrana mais interna, está voltada para o tecido nervoso e é muito vascularizada.

Líquido cefalorraquidiano: entre a aracnoide e a pia-máter.



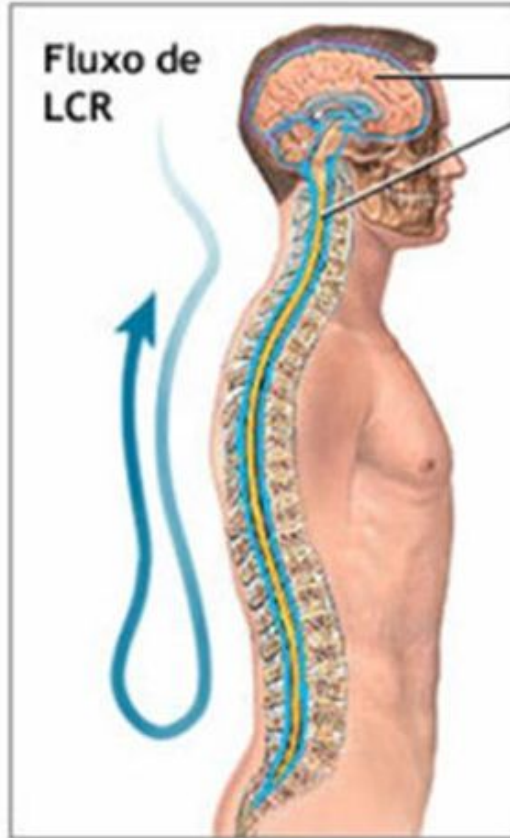
Sistema Nervoso Central (SNC): Meninges

Líquido cefalorraquidiano: entre as meninges.

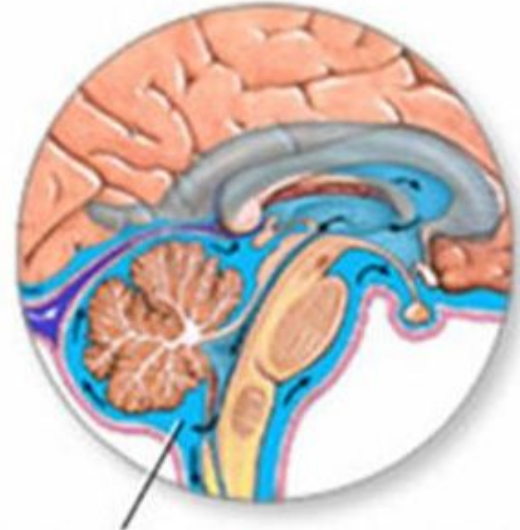
- **Proteção** do SNC contra impactos (amortecedor).
- Fornecer **nutrientes** para o tecido nervoso e remover resíduos.



Extração do Líquido: comum em suspeitas de **meningite**.



Sistema nervoso central (SNC)



Líquido cefalorraquidiano (LCR)

Sistema Nervoso Central (SNC): Encéfalo

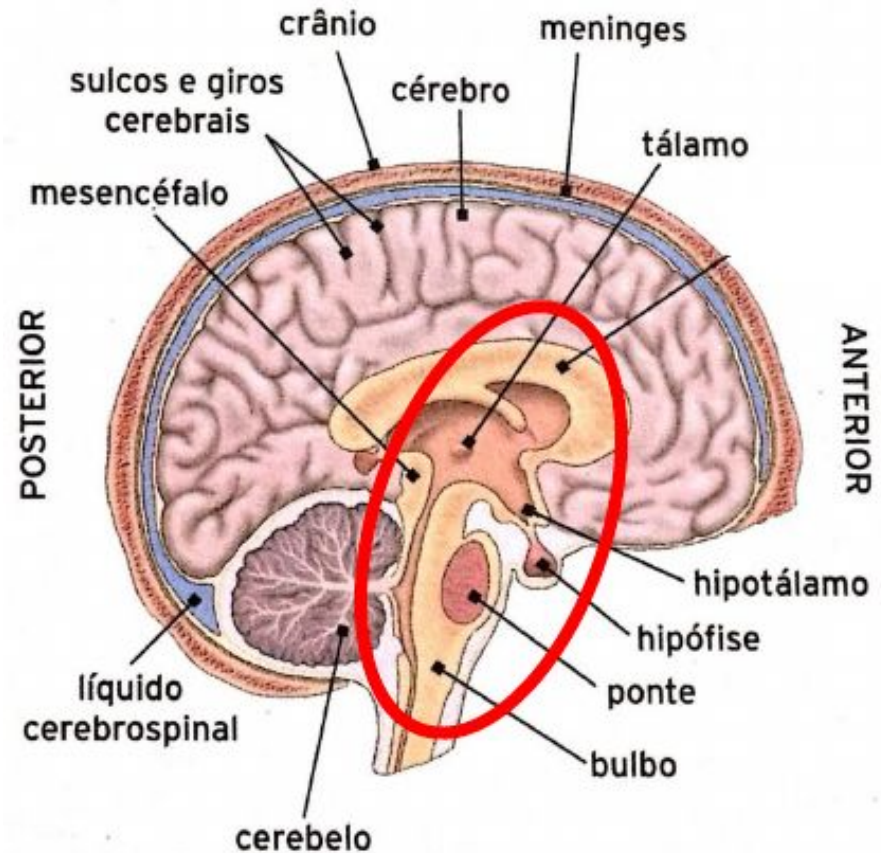
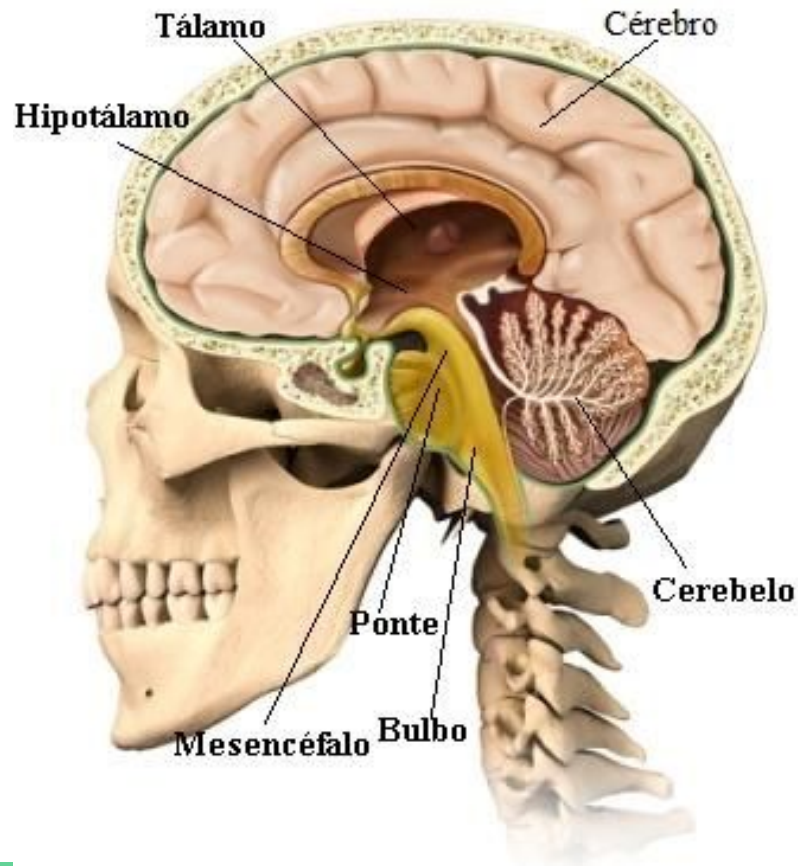
Encéfalo: principal centro de integração e coordenação de informações do organismo.

Encontra-se na caixa craniana e é composto por:

- **Cérebro**
- **Diencéfalo (Tálamo e Hipotálamo)**
- **Cerebelo**
- **Tronco Encefálico:**
 - Mesencéfalo
 - Ponte
 - Bulbo



Sistema Nervoso Central (SNC): Encéfalo



Sistema Nervoso Central (SNC): Cérebro

Cérebro: porção mais volumosa do encéfalo.

Formado por dois hemisférios cerebrais, conectados pelo corpo caloso.

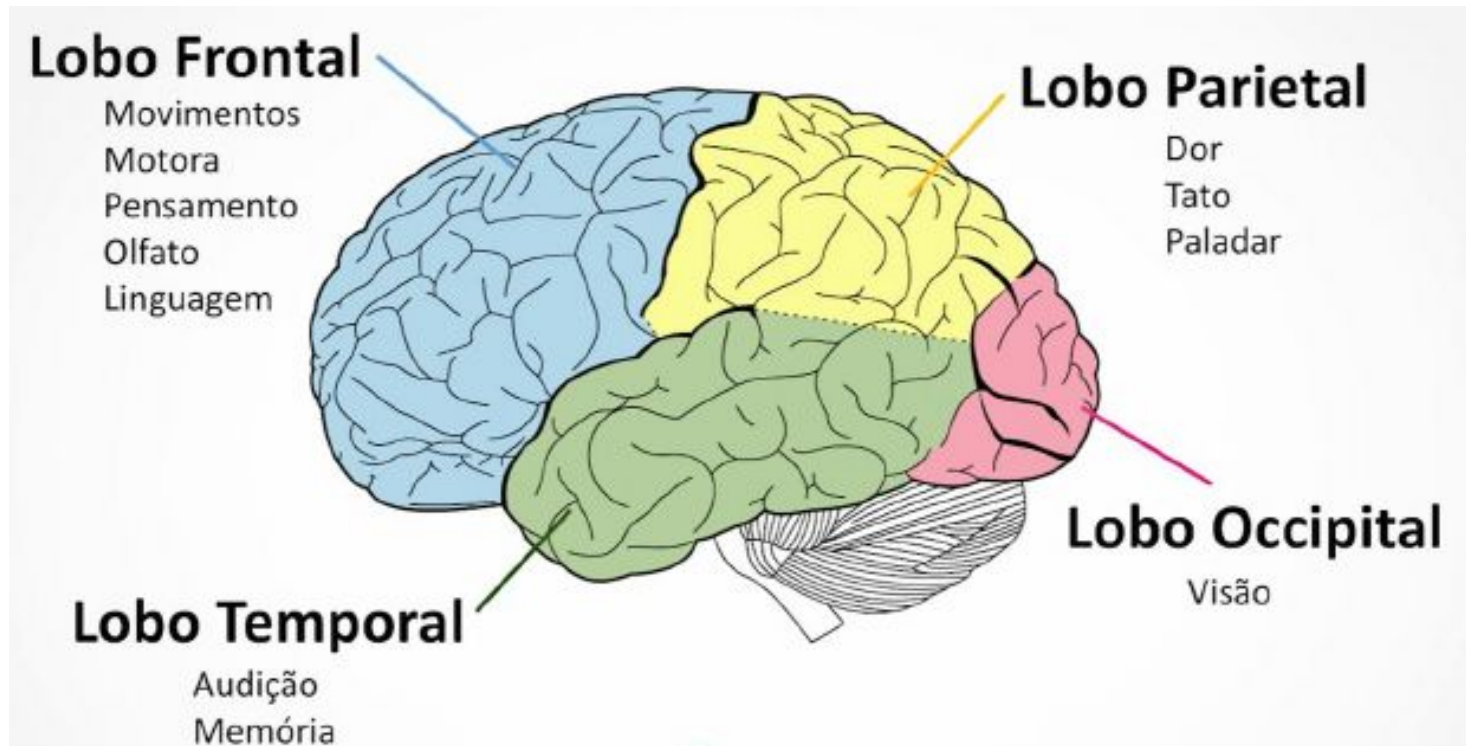
Funções:

- Comanda as ações motoras voluntárias.
- Centro da inteligência, da consciência, do aprendizado, da memória, do pensamento, da linguagem.
- Participa da integração dos estímulos sensoriais (visão, fala, audição...).

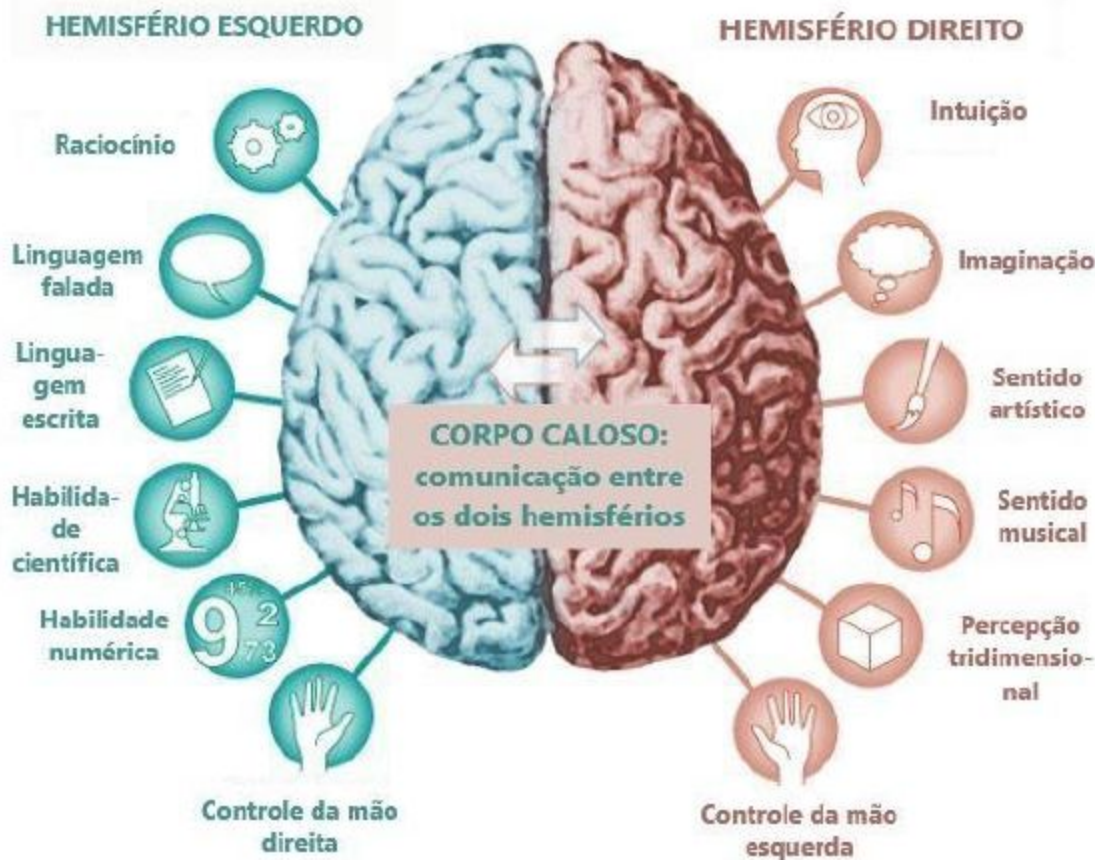


Sistema Nervoso Central (SNC): Cérebro

Cérebro: porção mais volumosa do encéfalo. Cada região com uma função.



Sistema Nervoso Central (SNC): Cérebro



Sistema Nervoso Central (SNC): Diencefalo

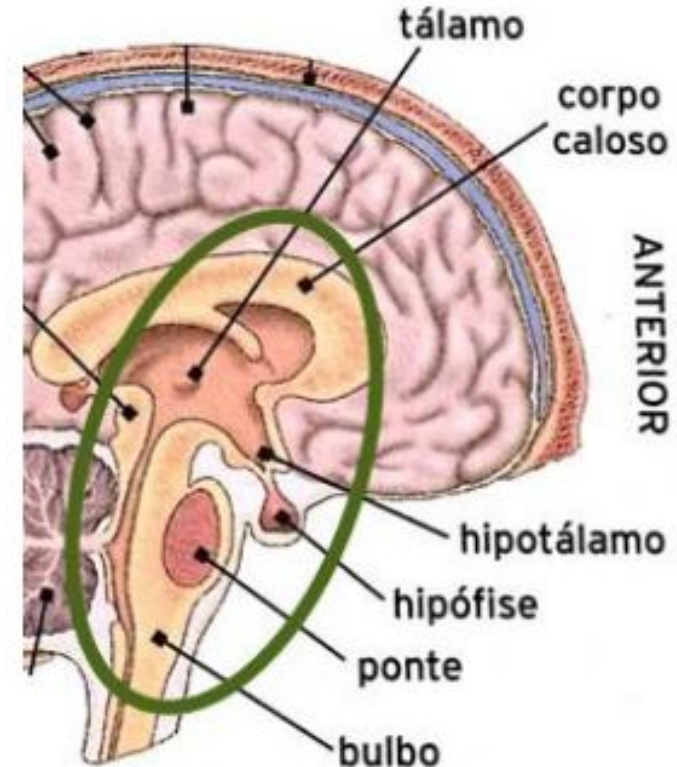
Diencefalo (Tálamo e Hipotálamo)

Tálamo:

- Atua na reorganização dos estímulos. Recebe e envia informações dos órgãos dos sentidos para as áreas sensoriais do córtex cerebral.

Hipotálamo:

- Centro organizador das **emoções**, **fome** e **sede**.
- Controle da **temperatura**.
- **Função endócrina reguladora**: produz hormônios reguladores (ex: ocitocina e ADH) direcionados para a hipófise.
- Estados de consciência e **ritmos circadianos** (horários de vigília e sono).

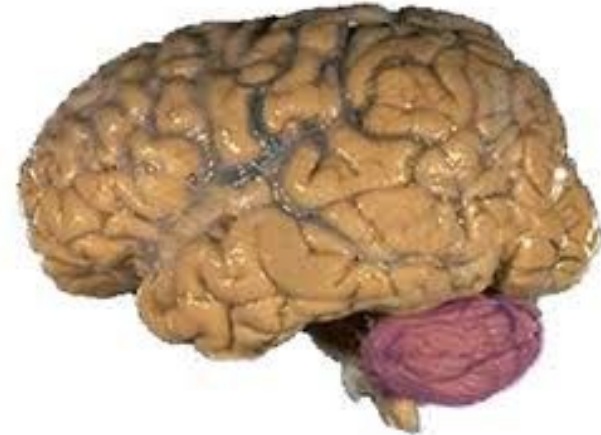
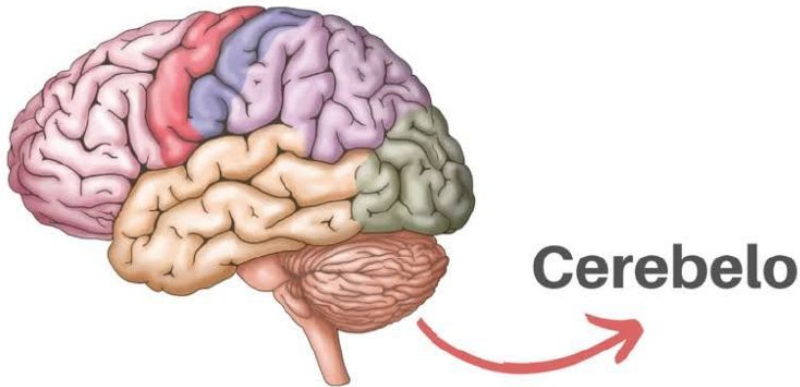


Sistema Nervoso Central (SNC): Cerebelo

Localizado atrás do cérebro.

Função: controle da coordenação motora, tônus muscular e do equilíbrio.

Aprendizagem motora: Dependemos do cerebelo para andar, correr, pular, andar de bicicleta, entre outras atividades.



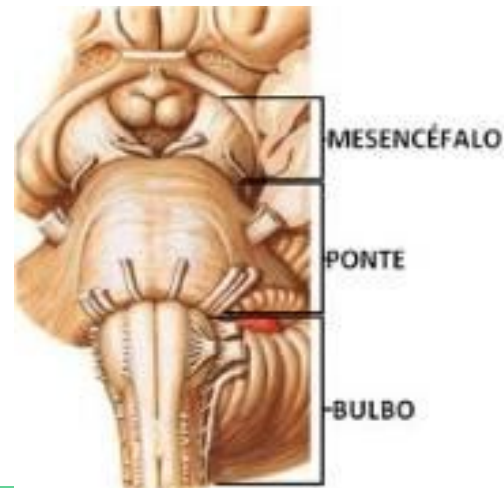
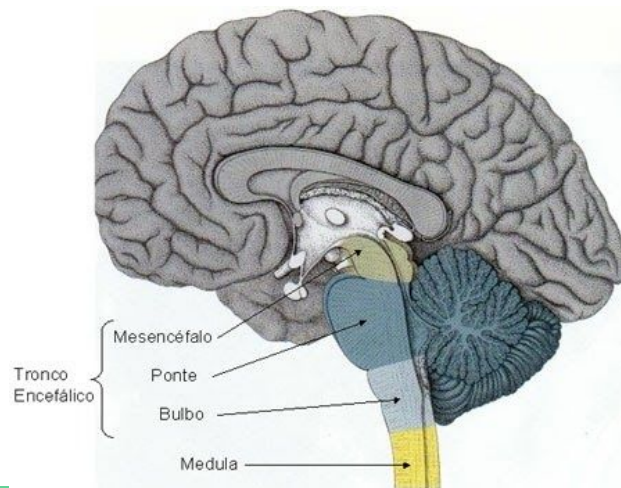
Sistema Nervoso Central (SNC): Tronco Encefálico

Mesencéfalo: controle de inúmeros reflexos visuais e auditivos.

Ponte: localiza-se abaixo do mesencéfalo e a frente do cerebelo. Transmite impulsos para o cerebelo e participa do controle da respiração, controle da bexiga, movimento dos olhos, expressões faciais e postura.

Bulbo: controla importantes funções automáticas. Ex: frequência cardíaca, respiração, transpiração, pressão arterial.

Quase na sua totalidade intracraniano (apenas uma porção do bulbo é exocraniana).

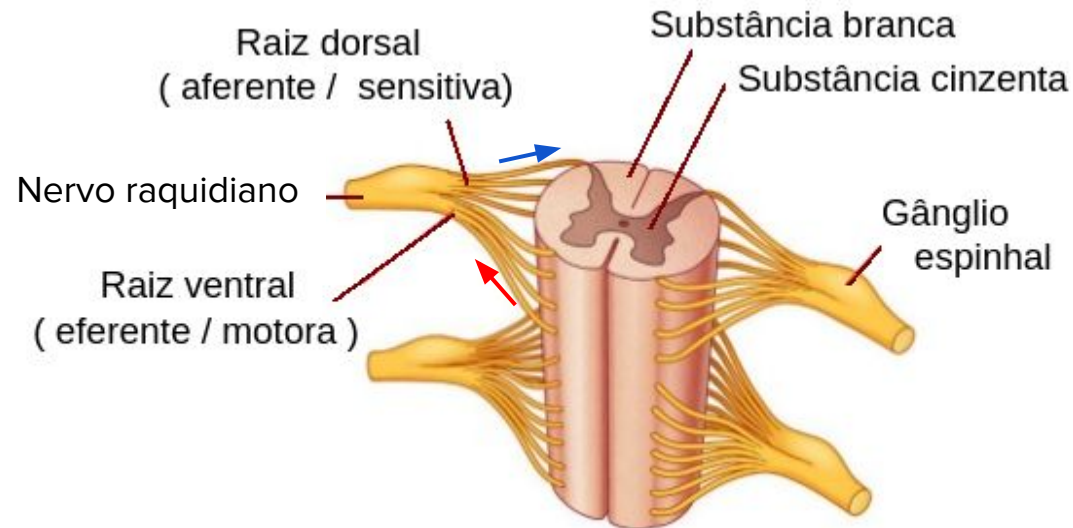


Sistema Nervoso Central (SNC): Medula Espinhal

- Porção alongada do SNC.
- Aloja-se no interior da **coluna vertebral**.
- Na medula espinhal residem todos os neurônios motores que inervam os músculos.
- Recebe também toda a sensibilidade do corpo e alguma da cabeça.
- Massa cinzenta organizada de maneira oposta ao encéfalo.

Cada nervo raquidiano é formado pela união das raízes:

- **Dorsal** (sensitiva);
- **Ventral** (motora);

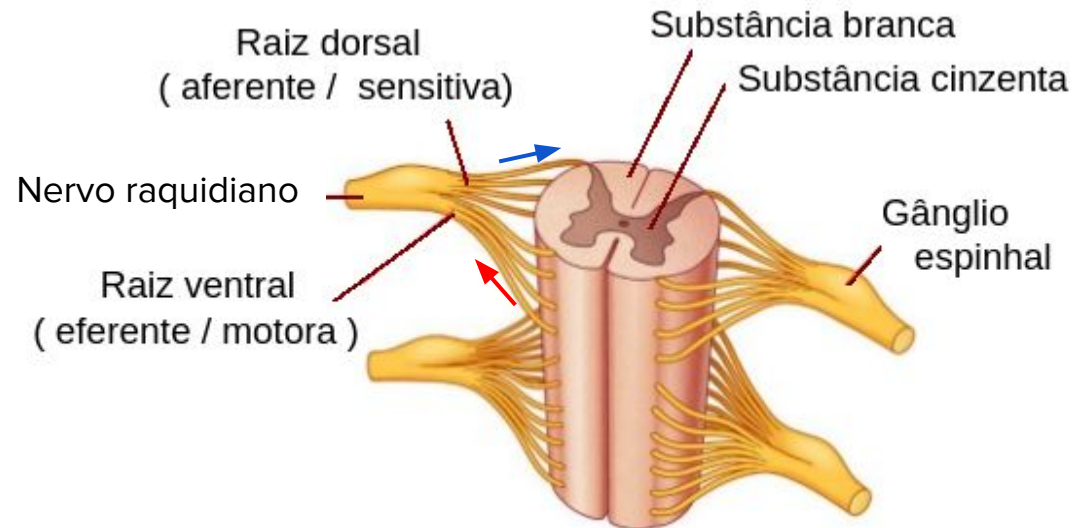


Sistema Nervoso Central (SNC): Medula Espinhal

- Porção alongada do SNC.
- Aloja-se no interior da **coluna vertebral**.
- Na medula espinhal residem todos os neurônios motores que inervam os músculos.
- Recebe também toda a sensibilidade do corpo e alguma da cabeça.
- Massa cinzenta organizada de maneira oposta ao encéfalo.

Cada nervo raquidiano é formado pela união das raízes:

- Tipos de lesão nestes nervos? Mesma consequência?

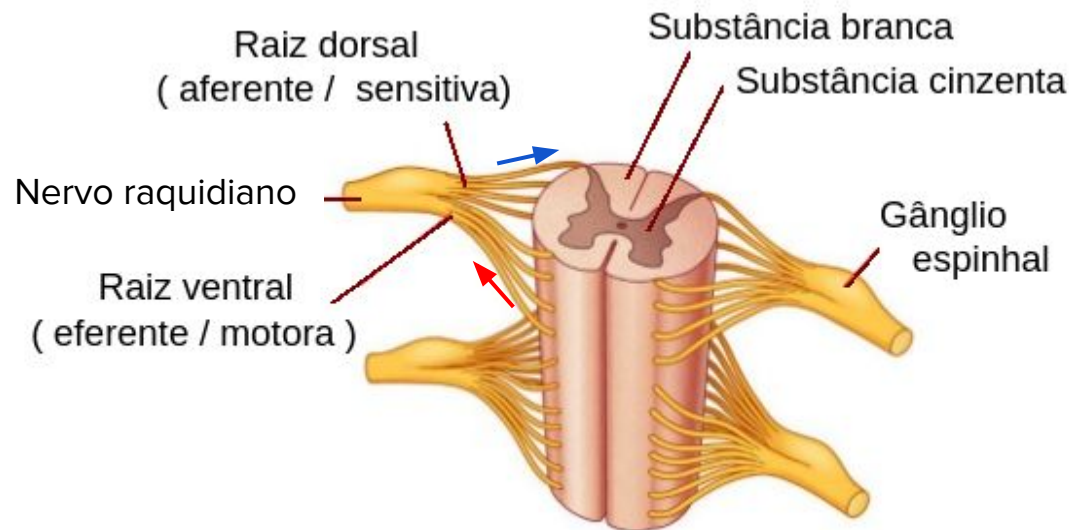


Sistema Nervoso Central (SNC): Medula Espinhal

- Lesão na raiz dorsal de um nervo provoca **perda de sensibilidade**, mas não de movimento.
- Lesão na raiz ventral do nervo espinhal **gera paralisia** de músculos, mas a sensibilidade não será afetada.

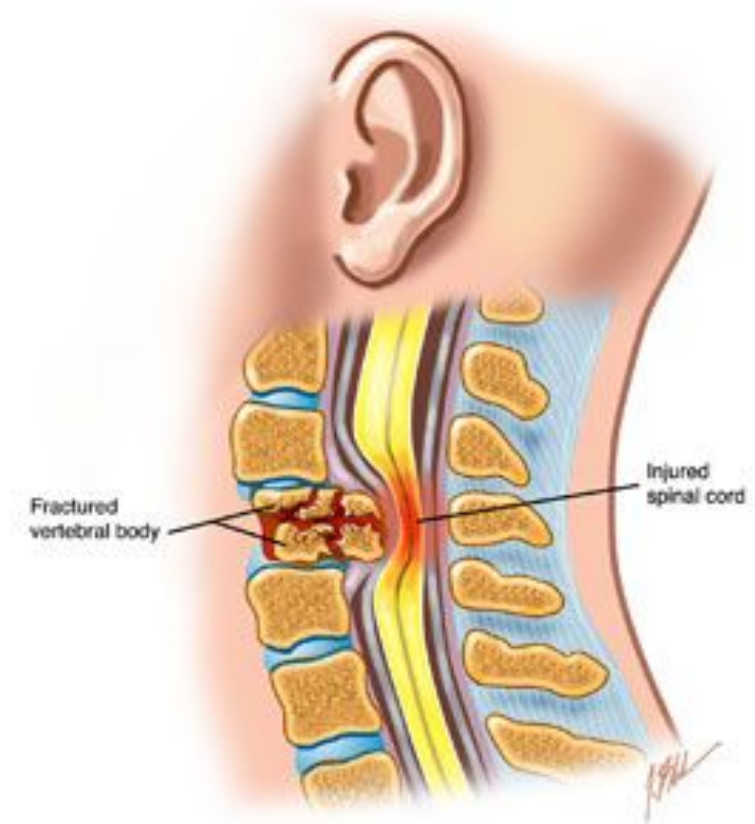
Cada nervo raquidiano é formado pela união das raízes:

- **Dorsal** (sensitiva);
- **Ventral** (motora);



Sistema Nervoso Central (SNC): Medula Espinhal

- Lesão na raiz dorsal de um nervo provoca **perda de sensibilidade**, mas não de movimento.
- Lesão na raiz ventral do nervo espinhal **gera paralisia** de músculos, mas a sensibilidade não será afetada.
- Lesão no feixe de neurônios que percorrem a medula geram ambas as perdas.



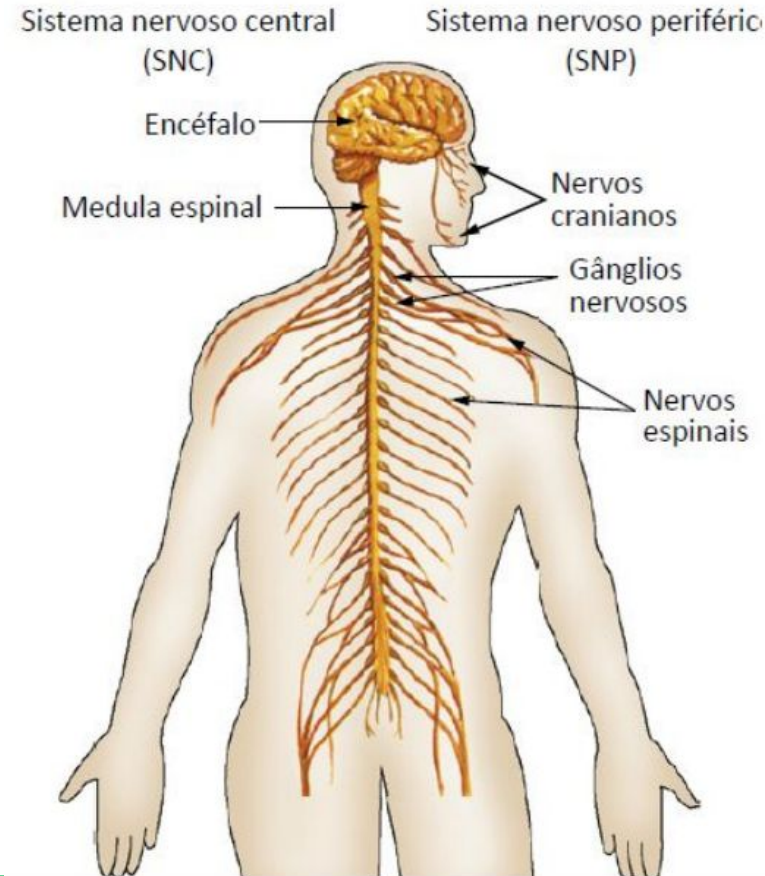
Sistema Nervoso Central (SNC): Medula Espinhal

Funções:

- Transmite os impulsos nervosos recolhidos na periferia para o encéfalo. Também atua no caminho inverso.
- Elaborar respostas simples para certos estímulos (**Reflexo**), sem a participação do encéfalo.



Sistema Nervoso Periférico (SNP)



Sistema Nervoso Periférico (SNP): Nervos

Nervos: conduzem impulso nervoso.

- Formados por feixes de **fibras nervosas** que se distribuem por todo o corpo. São envolvidos por tecido conjuntivo. Nos nervos há vasos sanguíneos.
- Os feixes de fibras nervosas são **conjuntos de axônios de neurônios** e suas bainhas envoltórias, quando presentes.

~3 bilhões de fibras nervosas no corpo humano!

Nervos são, então, **vários axônios** (de neurônios).

- **Cranianos:**

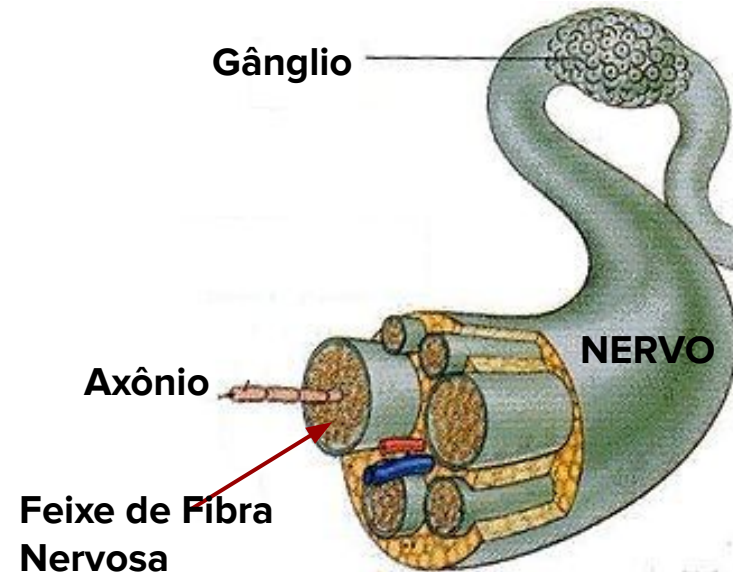
12 pares.

Saem do **encéfalo**.

- **Raquidianos:**

31 pares.

Saem da **medula espinal**.

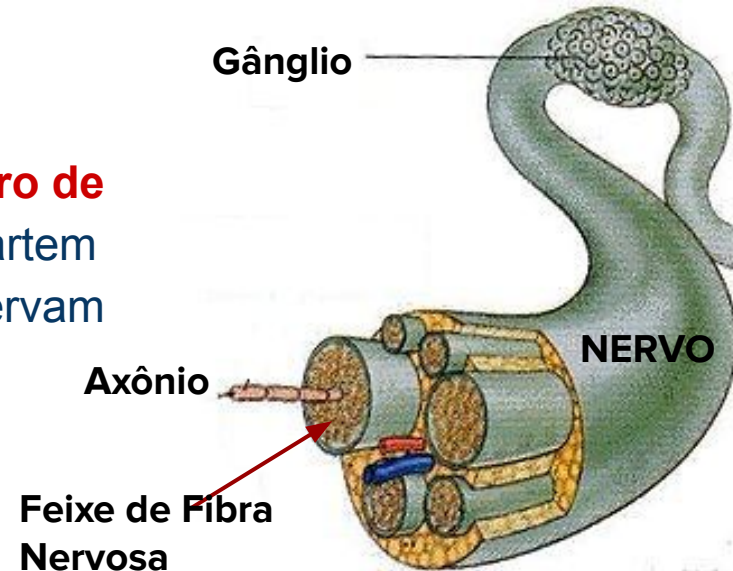


Sistema Nervoso Periférico (SNP): Nervos

Nervos: conduzem impulso nervoso.

- Formados por feixes de **fibras nervosas** que se distribuem por todo o corpo. São envolvidos por tecido conjuntivo. Nos nervos há vasos sanguíneos.
- Os feixes de fibras nervosas são **conjuntos de axônios de neurônios** e suas bainhas envoltórias, quando presentes.

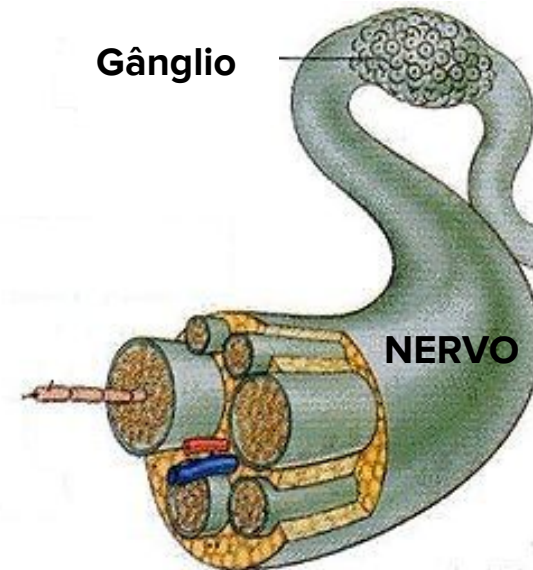
OBS: alguns neurônios possuem axônios com até **1 metro de comprimento**! Ex: axônios de neurônios motores que partem de corpos celulares localizados na medula espinhal e innervam músculos do pé.



Sistema Nervoso Periférico (SNP): Gânglios

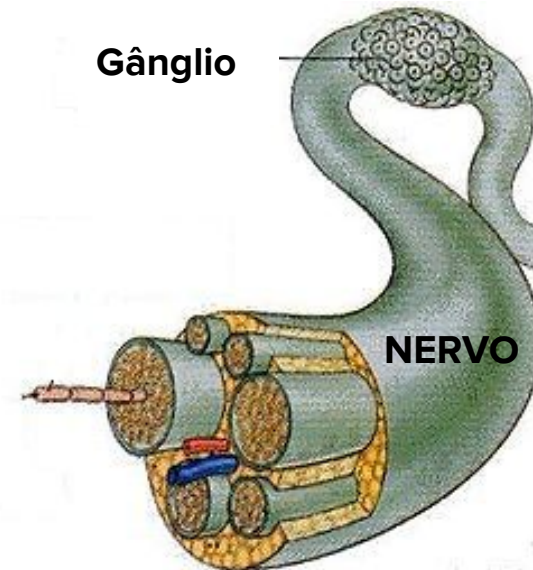
Nervos: São **feixes de axônios** (de neurônios) que conduzem impulso nervoso.

Gânglios: Aglomerado de **corpos celulares** de neurônios sensitivo em nervos **fora do SNC**.

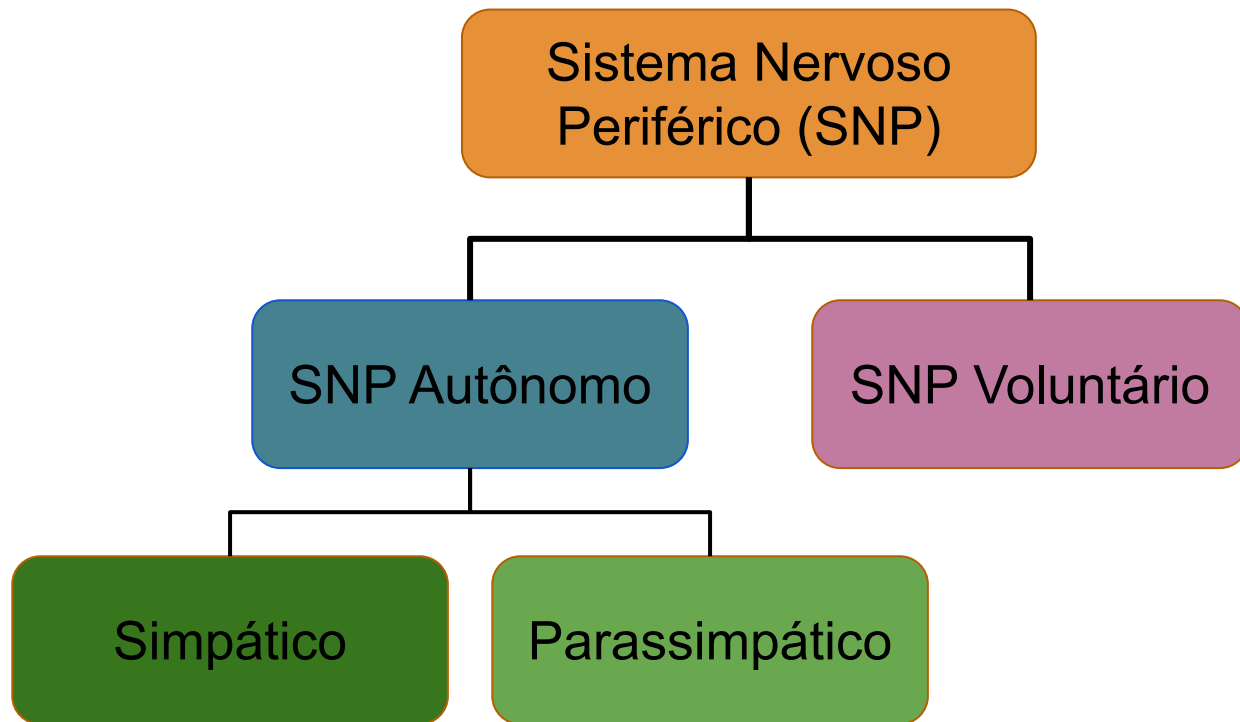


Sistema Nervoso Periférico (SNP)

OBS: os corpos celulares dos neurônios motores localizam-se dentro da medula, na substância cinzenta.



Sistema Nervoso Periférico (SNP): Divisões



SNP Autônomo

Regula as **atividades involuntárias** do nosso corpo.

Ex: batimentos cardíacos, os movimentos peristálticos, a contração ou dilatação das pupilas, controle da musculatura, da bexiga, etc.

Dividido em:

Simpático e **Parassimpático**.

Os sistemas autônomos atuam de forma **antagônica**, ou seja, quando um inibe, o outro estimula determinada função e vice-versa.

SNP Autônomo

SN Simpático:

- Situações de **emergência** (luta ou fuga).
- Estimulam ações que **mobilizam energia**: aceleração dos batimentos cardíacos, pelo aumento da pressão sanguínea, pelo aumento da concentração de açúcar no sangue e pela ativação do metabolismo geral do corpo.
- Neurotransmissores: adrenalina e noradrenalina (fibras adrenérgicas).



SNP Autônomo



SN Simpático:

- Situações de **emergência** (luta ou fuga).
- Estimulam ações que **mobilizam energia**: aceleração dos batimentos cardíacos, pelo aumento da pressão sanguínea, pelo aumento da concentração de açúcar no sangue e pela ativação do metabolismo geral do corpo.
- Neurotransmissores: adrenalina e noradrenalina (fibras adrenérgicas).

SN Parassimpático:

- **Contrário** do simpático.
- Situações normais do corpo e de **relaxamento**. Redução dos batimentos cardíacos, redução da pressão sanguínea, reserva de açúcar no sangue e redução do metabolismo geral do corpo.
- Neurotransmissor: acetilcolina (fibras colinérgicas).

Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Ato reflexo: **mais rápido** mecanismo de estímulo e resposta do sistema nervoso!

Controle: pela **substância cinzenta da medula**, antes mesmo de atingir o cérebro.

Função: fundamentais para a defesa do corpo em situações de emergência.

Envolve pelo menos um neurônio sensitivo e um neurônio motor. Alguns, contam com a participação de neurônios associativos (interior da medula, na substância cinzenta).

O percurso dos impulsos nervosos pelos órgãos no ato reflexo é chamado de **arco reflexo**.

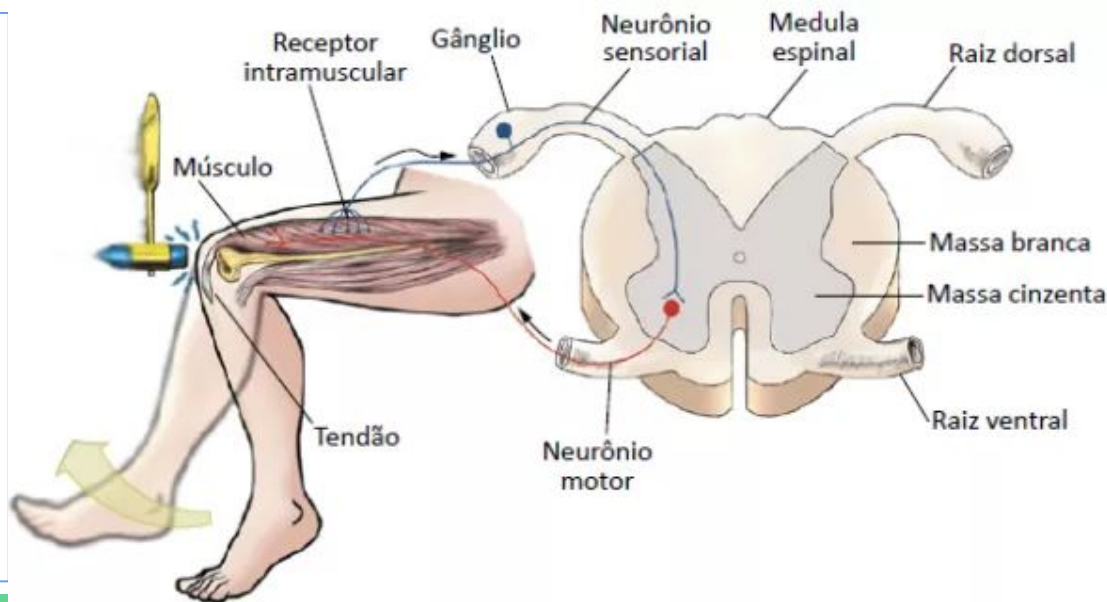
Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Ato reflexo: **mais rápido** mecanismo de estímulo e resposta do sistema nervoso!

Controle: pela **substância cinzenta da medula**, antes mesmo de atingir o cérebro.

Função: fundamentais para a defesa do corpo em situações de emergência.

Reflexo patelar: apenas um neurônio sensitivo e um neurônio motor.



Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Ato reflexo: **mais rápido** mecanismo de estímulo e resposta do sistema nervoso!

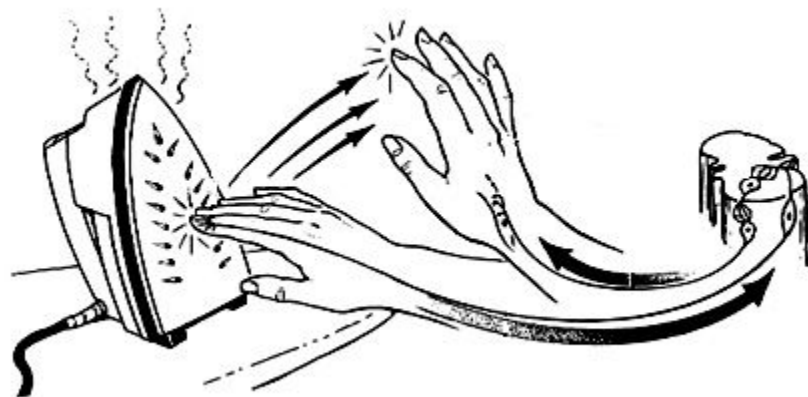
Controle: pela **substância cinzenta da medula**, antes mesmo de atingir o cérebro.

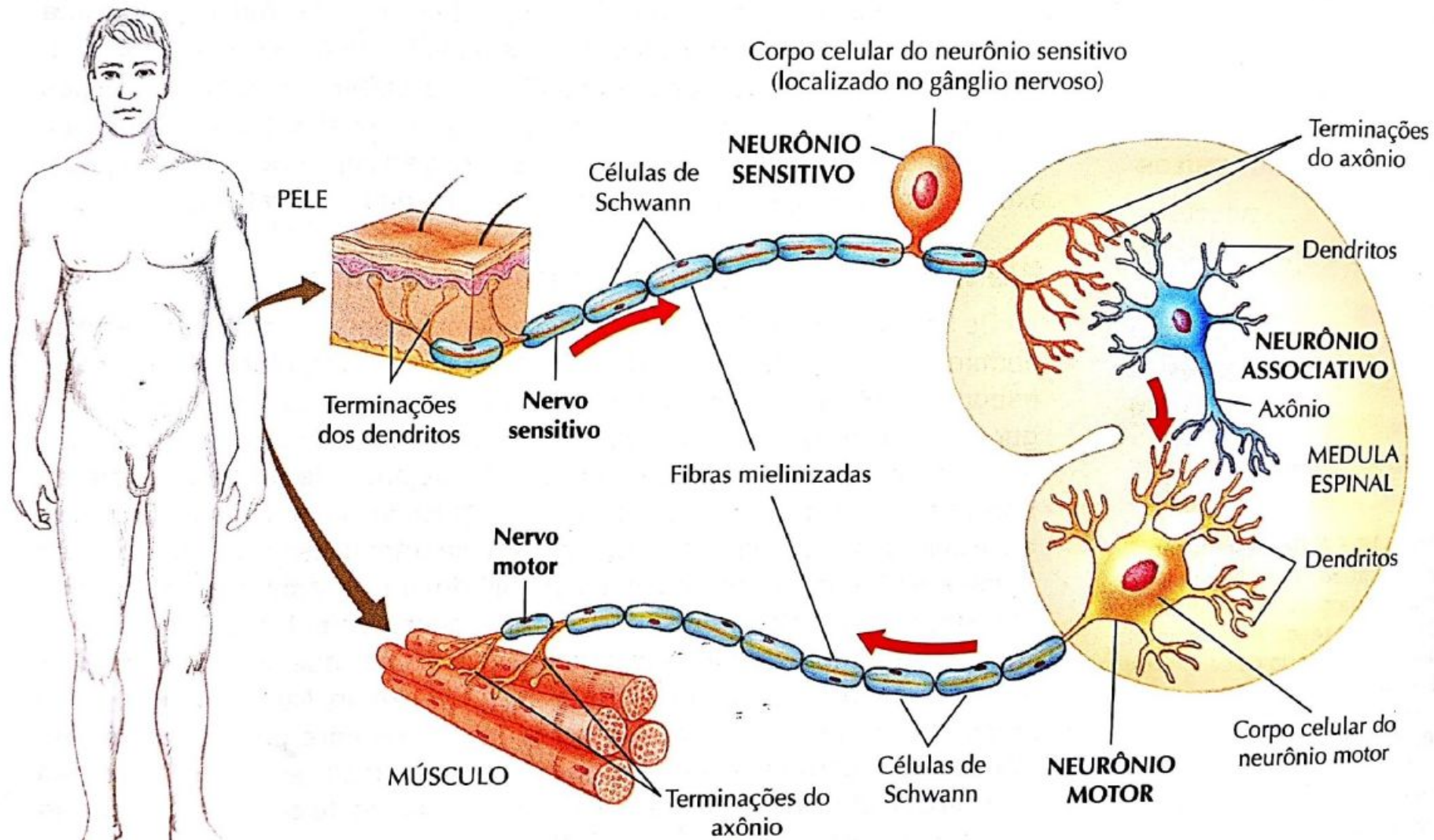
Função: fundamentais para a defesa do corpo em situações de emergência.

Reflexo ao calor: neurônio sensitivo + neurônio associativo + neurônio motor.

Além da resposta, o neurônio associativo envia mensagem ao encéfalo para tomada da **consciência** do ocorrido.

- Padrão da maioria dos reflexos!





Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Quem ensina ao bebê como sugar o leite materno?

Como ele sabe que deve sugar?



Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Reflexos Inatos: já nascemos com eles.

Ex:

Reflexo patelar;

Flexão da perna de um recém nascido ao se fazer cócegas em seus pés;

Retirar a mão de um lugar quente;

Sucção do leite pelo bebê;

Salivar ao sentir cheiro de comida.

Etc...



Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Reflexos Adquiridos / Condicionados: se assustar ao ver um animal feroz quando estamos distraídos, ...

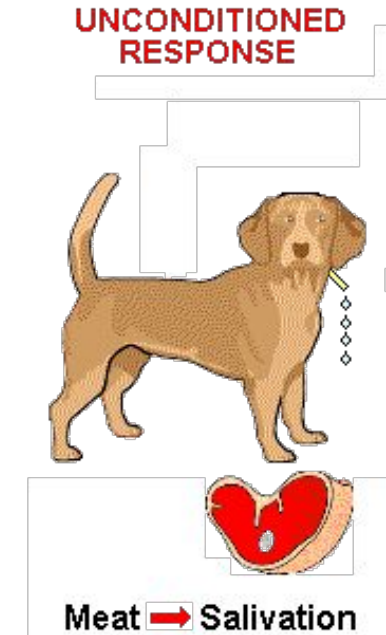
O cão de Pavlov



Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Reflexos Adquiridos / Condicionados: se assustar ao ver um animal feroz quando estamos distraídos, ...

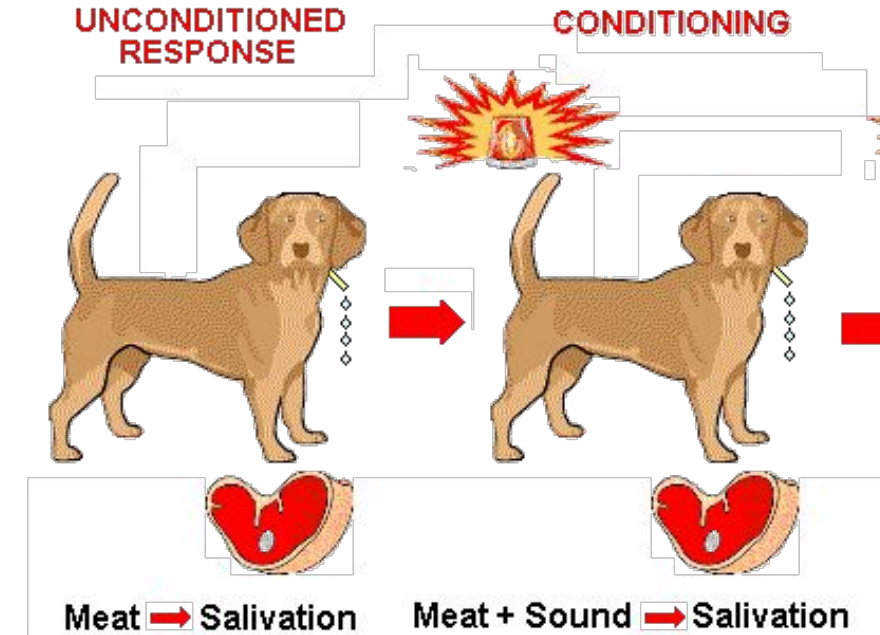
O cão de Pavlov



Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Reflexos Adquiridos / Condicionados: se assustar ao ver um animal feroz quando estamos distraídos, ...

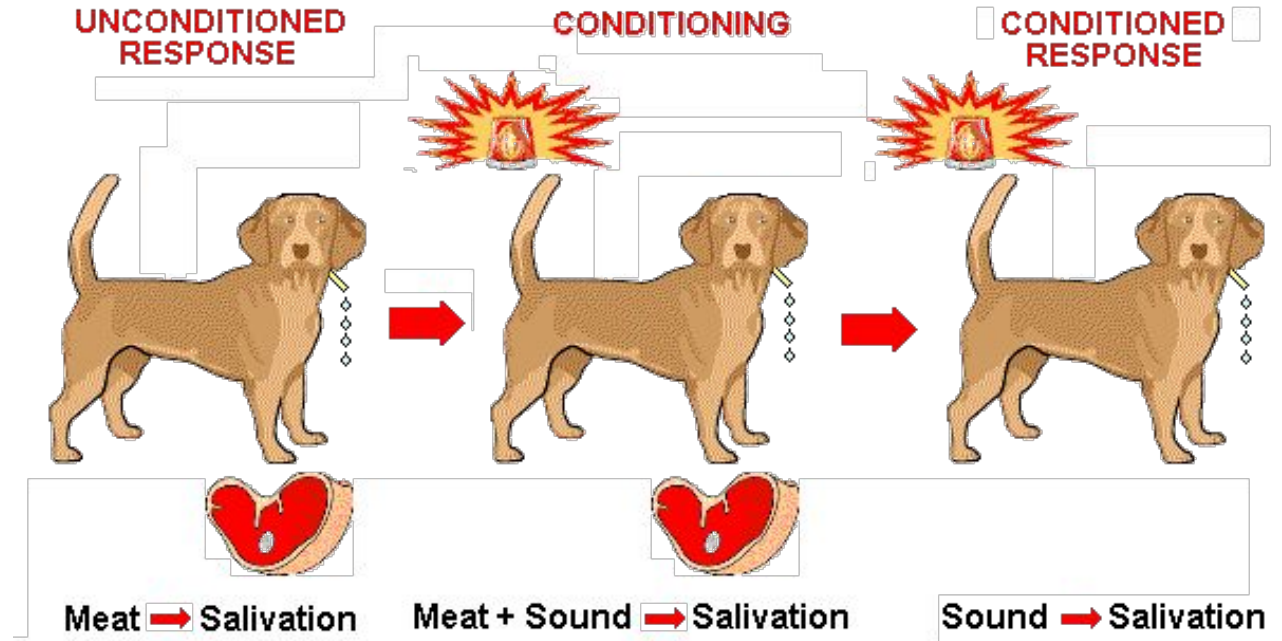
O cão de Pavlov



Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Reflexos Adquiridos / Condicionados: se assustar ao ver um animal feroz quando estamos distraídos, ...

O cão de Pavlov



Respostas Reflexas Medulares (Ato Reflexo)

Reflexos Adquiridos / Condicionados: se assustar ao ver um animal feroz quando estamos distraídos, ...

O cão de Pavlov

1. Quando um cachorro vê sua comida, tem o reflexo **inato** de botar seu sistema digestivo para funcionar. Então ele baba. A saliva, afinal, é a primeira substância que age para digerir o alimento!
2. Pavlov começou a tocar uma sineta antes de cada refeição que os cachorros do seu laboratório recebiam.
3. Depois que isso aconteceu várias vezes, os cães ficavam **condicionados** a babar só de ouvir a sineta, mesmo que não tivessem ganhado nada para comer.

Doença de Alzheimer



Transtorno neurodegenerativo progressivo.

Deterioração cognitiva e da memória, comprometimento progressivo das atividades de vida diária e uma variedade de sintomas neuropsiquiátricos.

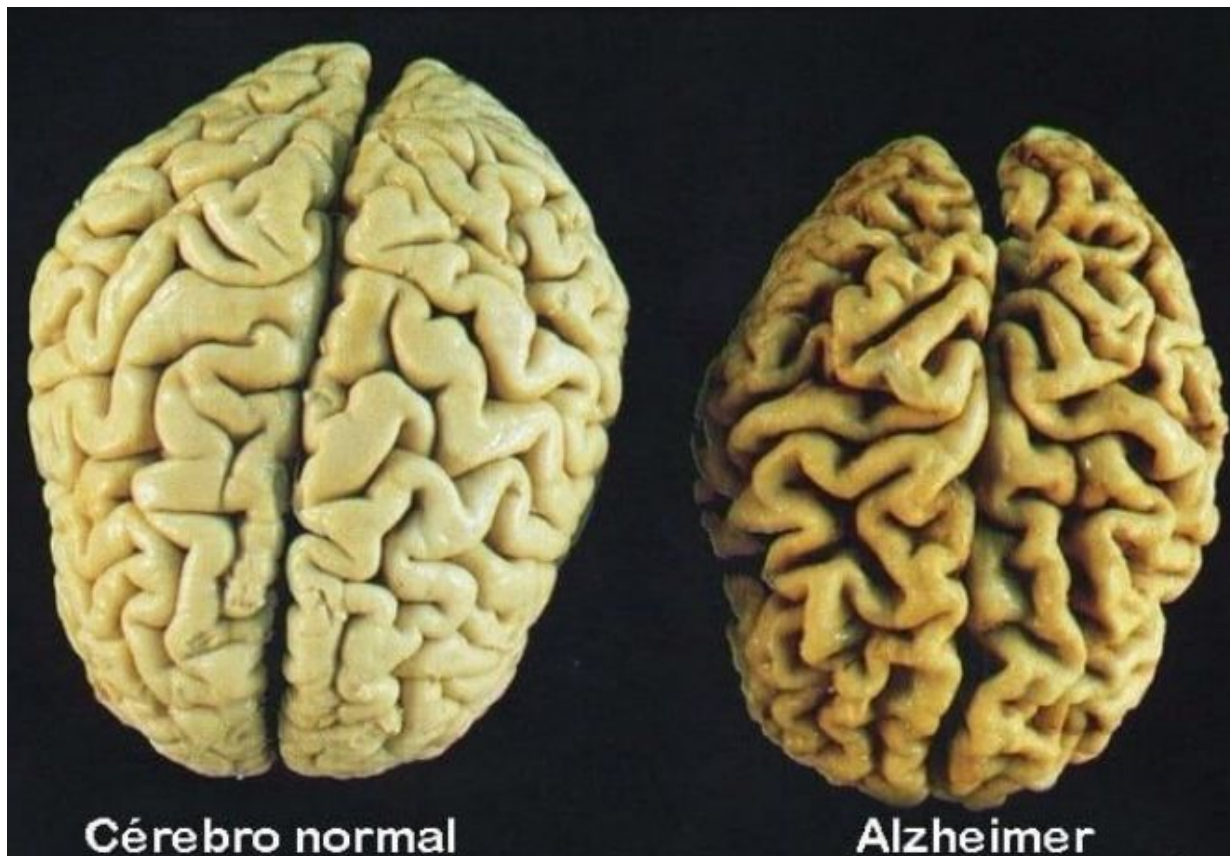
Instala-se quando o processamento de certas proteínas do SNS começa a dar errado. Surgem, então, fragmentos de proteínas mal cortadas, dentro dos neurônios e nos espaços que existem entre eles.

Consequência dessa toxicidade: **perda progressiva de neurônios** em certas regiões do cérebro, como o hipocampo, que controla a memória, e o córtex cerebral, essencial para a linguagem e o raciocínio, memória, reconhecimento de estímulos sensoriais e pensamento abstrato.

Doença de Alzheimer

Causa a **morte das células nervosas** e **perda de tecido** em todo o cérebro.

Com o passar do tempo, o cérebro encolhe muito, o que afeta quase todas as suas funções.



Drogas e seus Efeitos no Sistema Nervoso

Como essas substâncias interagem com o sistema nervoso?



Drogas e seus Efeitos no Sistema Nervoso

Como essas substâncias interagem com o sistema nervoso?

Interferindo no funcionamento normal dos **neurotransmissores!**

Seja:

- Inibindo sua liberação
- Aumentando sua liberação
- Impedindo sua reabsorção
- Bloqueando seus receptores
- Lançando outros neurotransmissores...

A base da maioria dos **vícios** é praticamente a mesma, sendo resultado da ativação do **sistema de recompensa** em nosso cérebro. Tudo isso graças a liberação de **dopamina**.

Drogas e seus Efeitos no Sistema Nervoso

EFEITOS DOS DIFERENTES TIPOS DE DROGAS NO ORGANISMO

Tipos de drogas	Efeitos	Exemplos
Estimulantes	Produzem sensação de euforia e retarda a aparição do cansaço. Podem causar ataque cardíaco, já que permitem que o corpo realize um esforço excessivo.	caféina, nicotina, cocaína, crack, anfetaminas
Depressoras	Fazem com que o organismo funcione de forma mais lenta, diminuindo a atenção, a concentração e a capacidade intelectual. Podem provocar falhas na capacidade de realizar movimentos e perda de equilíbrio.	álcool, tranquilizantes, cola de sapateiro, morfina, heroína
Alucinógenas	Alteram a percepção da e fazem o cérebro funcionar de modo desordenado, produzindo alucinações. O uso prolongado pode causar alterações na personalidade, depressão e outras doenças psicológicas	maconha, haxixe, ecstasy, alguns tipos de cogumelos, LSD

Drogas e seus Efeitos no Sistema Nervoso

Principais neurotransmissores

Glutamato e Aspartato:	Possuem ação excitatória aumentando a ação de outros neurotransmissores.
GABA (Acido gama-aminobutiloco), Glicina e Taurina:	Possuem ação inibitória reduzindo a ação de outros neurotransmissores.
Acetilcolina (ACh):	Controla as áreas cerebrais responsáveis pela atenção, aprendizagem e memória.
Dopamina:	Participa da estimulação do controle motor e é responsável pela sensação de prazer.
Serotonina:	Tem influência sobre os estados de humor como alegria e bem-estar, desejo sexual e sono reparador.
Noradrenalina:	Responsável pela excitação física e mental, atua no “centro do prazer” <i>Núcleo Accumbens</i> .

Álcool: Efeitos no Sistema Nervoso

O álcool difere da maioria das outras drogas psicoativas por não possuir receptores específicos.

Atuação:

- **Inibe** os receptores do glutamato. Principal neurotransmissor de ação excitadora.
- **Ativa** os receptores GABA. Principal neurotransmissor inibitório do nosso cérebro.

Consequências?



Álcool: Efeitos no Sistema Nervoso

Consequências?

Deprime o funcionamento do neurônio!

Efeito sedativo, até um estado de embriaguez, com redução do nível de consciência.

Relaxamento e desinibição, diminuindo também a sensação de medo e punição.

Perda de estado de alerta e reflexos.

-> Há a **redução nas funções do hipocampo**, o que reduz a capacidade de **consolidação de novas memórias**.



Álcool: Efeitos no Sistema Nervoso

Álcool x Estimulantes

- Mistura perigosa. Por quê?



PE-RI-GO!



Álcool: Efeitos no Sistema Nervoso

Álcool x Estimulantes

- **Mistura perigosa. Por quê?**
- O álcool **deprime** (reduz) o SN, enquanto os estimulantes **aceleram** o SN!
- Isso gera grande confusão no SN, tendo como consequência arritmias, variações na pressão arterial...



NÃO USEM DROGAS.

