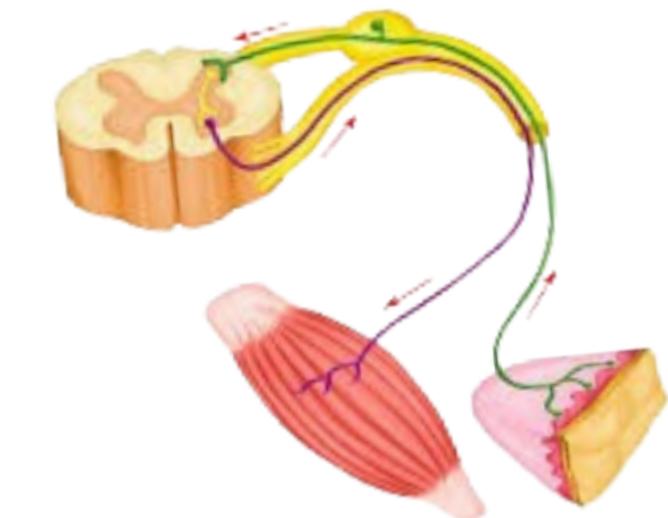
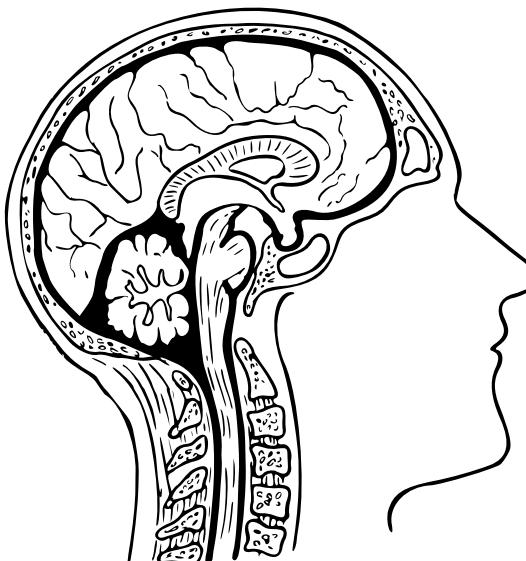




# Sistema Proprioceptivo e Vestibular no Controle Motor





## AGENDA DE HOJE

- Introdução Geral
- Sistema somatossensorial
- Sistema proprioceptivo
- Tipos de proprioceptores
- Papel do Sistema Proprioceptivo
- Reflexos proprioceptivos
- Sistema Vestibular
- Componentes periféricos
- Parte central

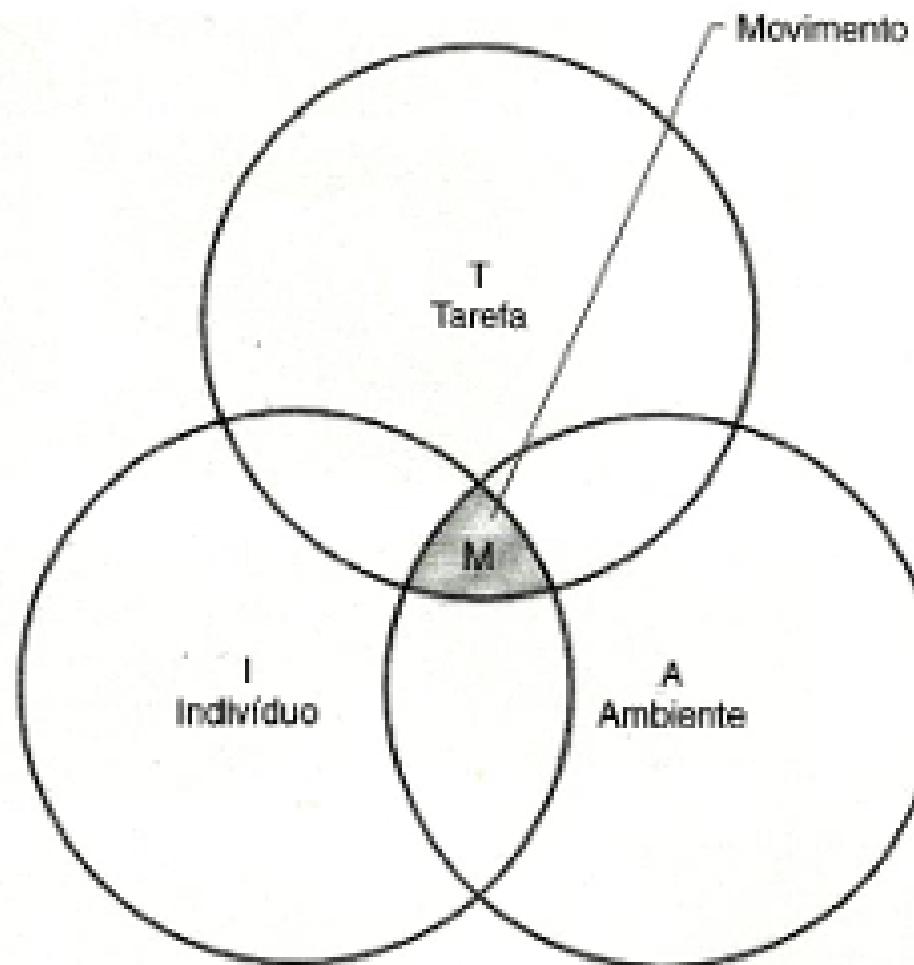


# Introdução Geral

- Fundamentos do Controle Motor
- Papel dos sistemas sensoriais



# Fundamentos do Controle Motor

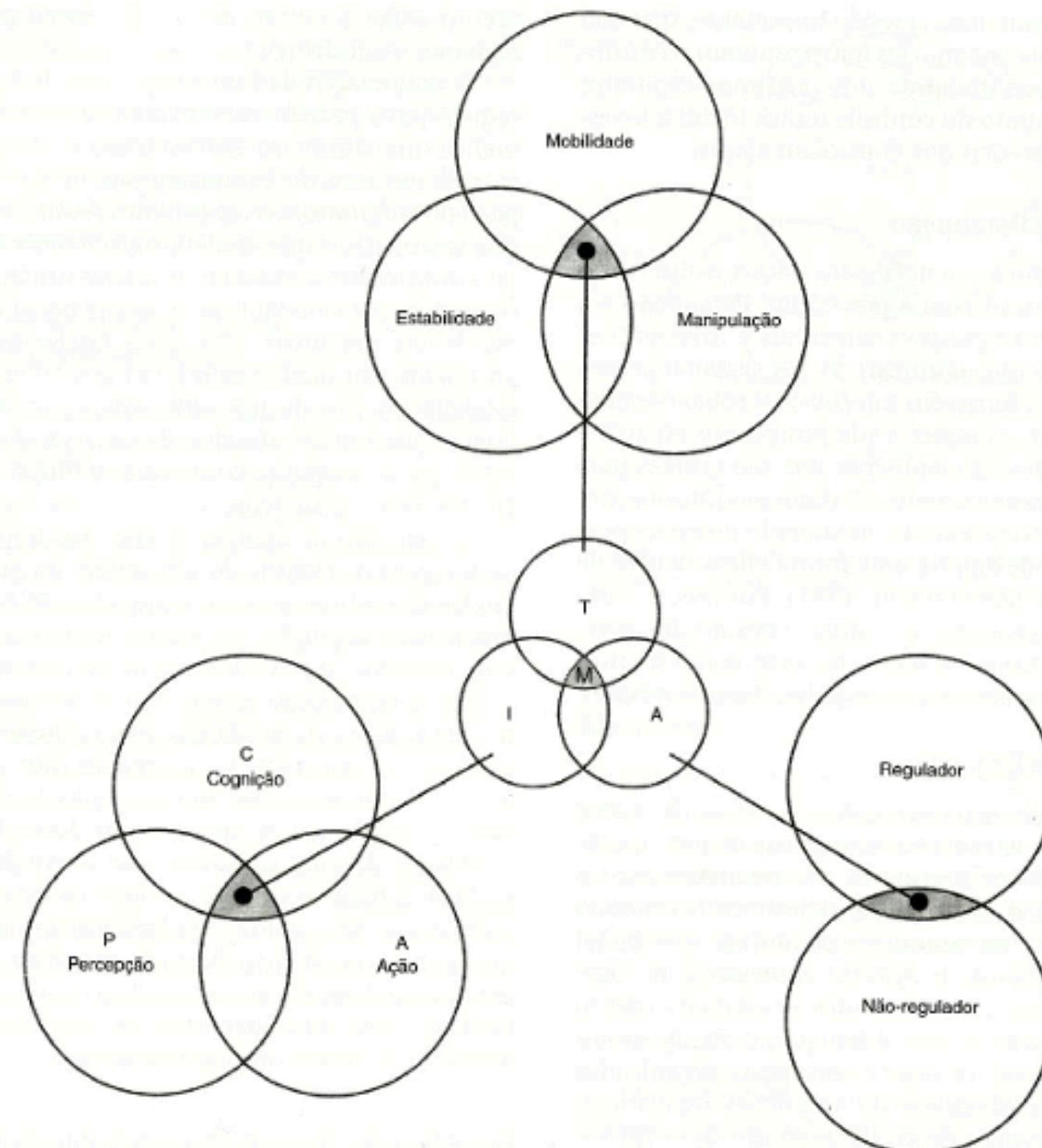


É o estudo da natureza do movimento e de como ele é controlado;  
Atributos de tarefa, indivíduo e ambiente.



# Fatores relacionados

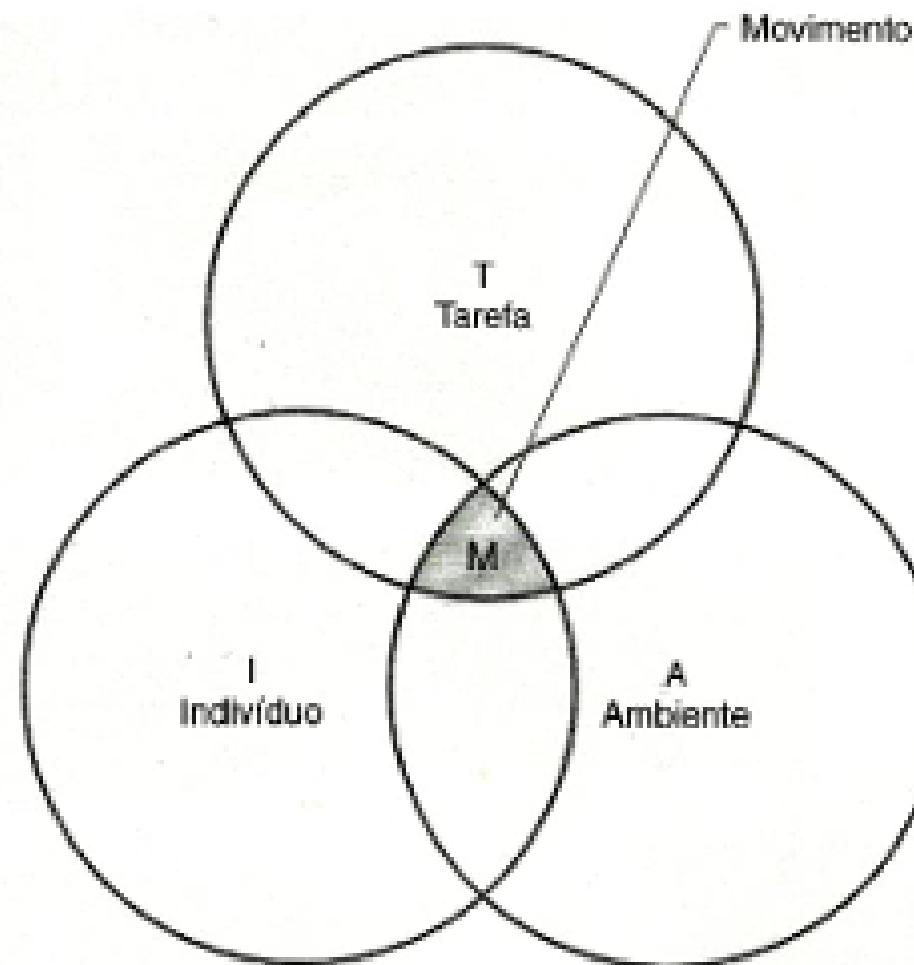
Interação entre os sistemas;  
Fatores reguladores e não-reguladores;  
Atributos da tarefa.





# Papel dos sistemas sensoriais

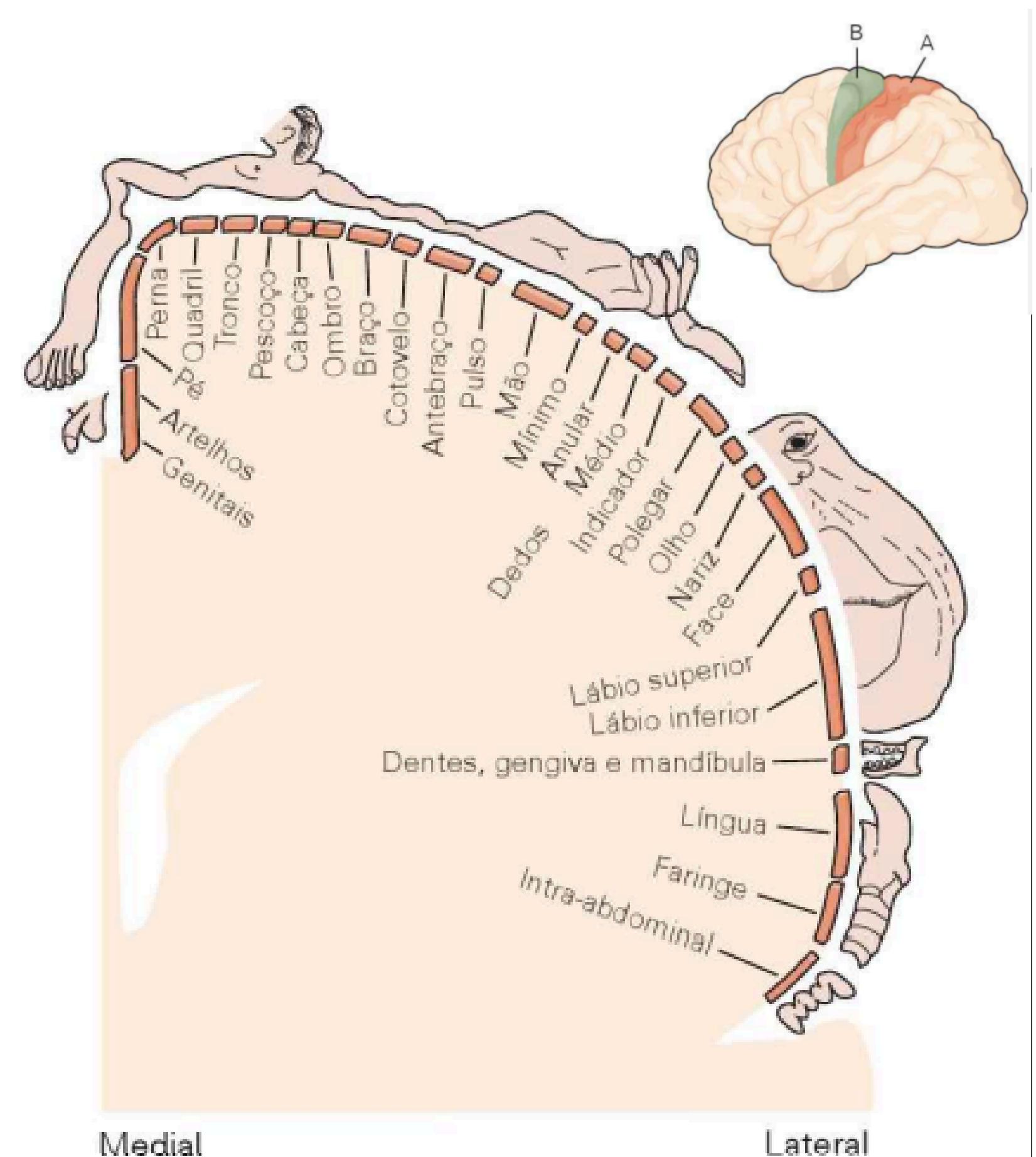
Desempenham um papel fundamental no controle motor, pois fornecem informações essenciais sobre o ambiente externo e as condições internas





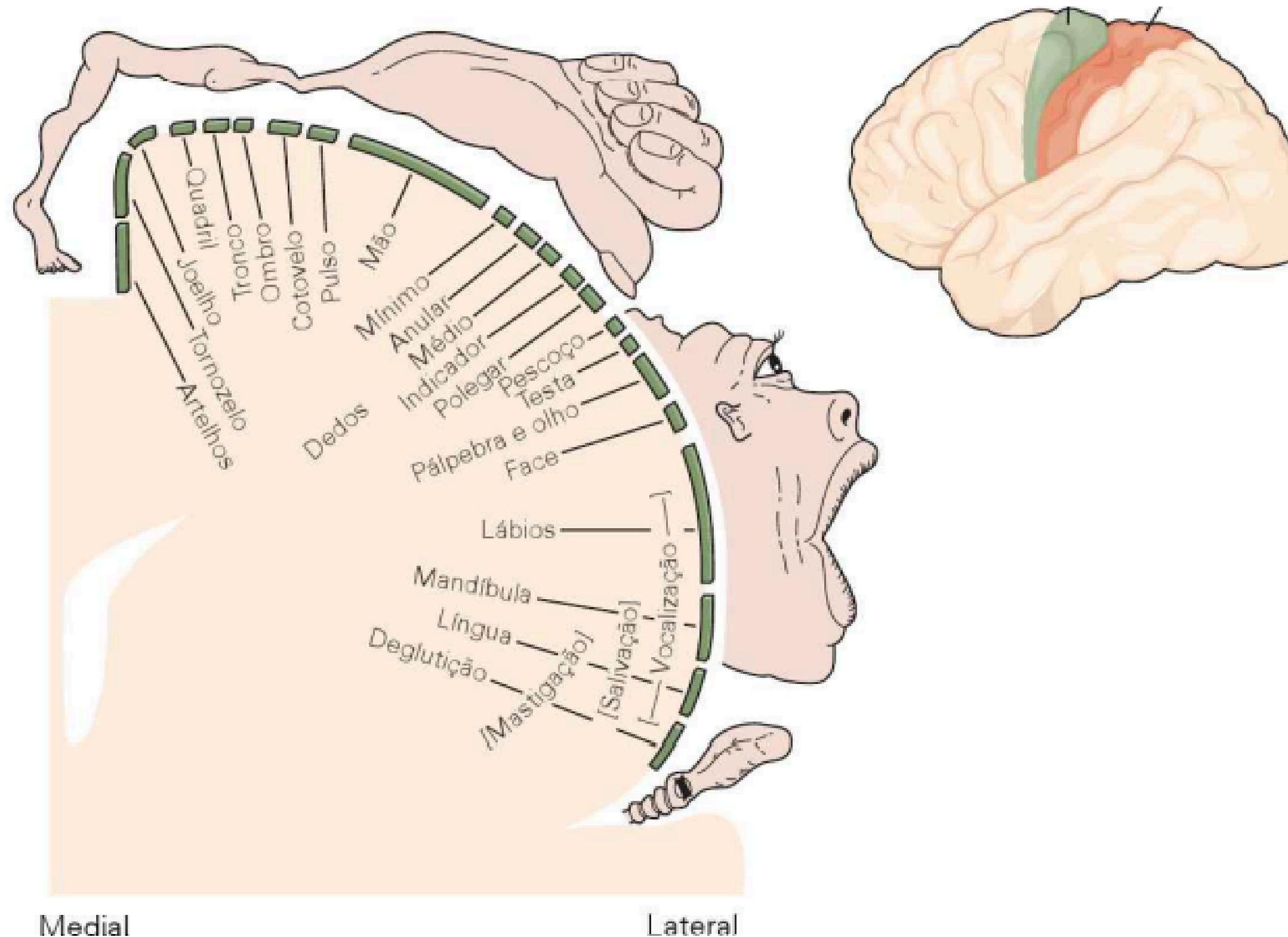
# Homúnculo sensorial

Toda superfície corporal é representada no córtex por um conjunto ordenado de aferências somatossensoriais





# Homúnculo motor



(Kandel, 2014)



# Sistema Somatossensorial



# Significado

A palavra tem origem no Grego, onde “soma” significa corpo.



# História

Foi o primeiro sistema no qual a codificação sensorial foi estudada eletrofisiologicamente;



# Pontos relevantes

A informação somática é fornecida pelos receptores distribuídos por todo o corpo;  
Charles Sherrington



# Funções do Sistema Somatossensorial

- Interocepção - sensação do seu estado interno (funcionamento dos órgãos);



# Funções do Sistema Somatosensorial

- Interocepção - sensação do seu estado interno (funcionamento dos órgãos);
- Exterocepção - sensação da interação direta do mundo externo;



# Funções do Sistema Somatosensorial

- Interocepção - sensação do seu estado interno (funcionamento dos órgãos);
- Exterocepção - sensação da interação direta do mundo externo;
  - Nocicepção.



# Funções do Sistema Somatosensorial

- Interocepção - sensação do seu estado interno (funcionamento dos órgãos);
- Exterocepção - sensação da interação direta do mundo externo;
  - Nocicepção
- Propriocepção - sensação de si próprio.



# Sistema Somatossensorial

- Receptores
- Vias centrais



# Sistema Proprioceptivo



# Sistema Proprioceptivo

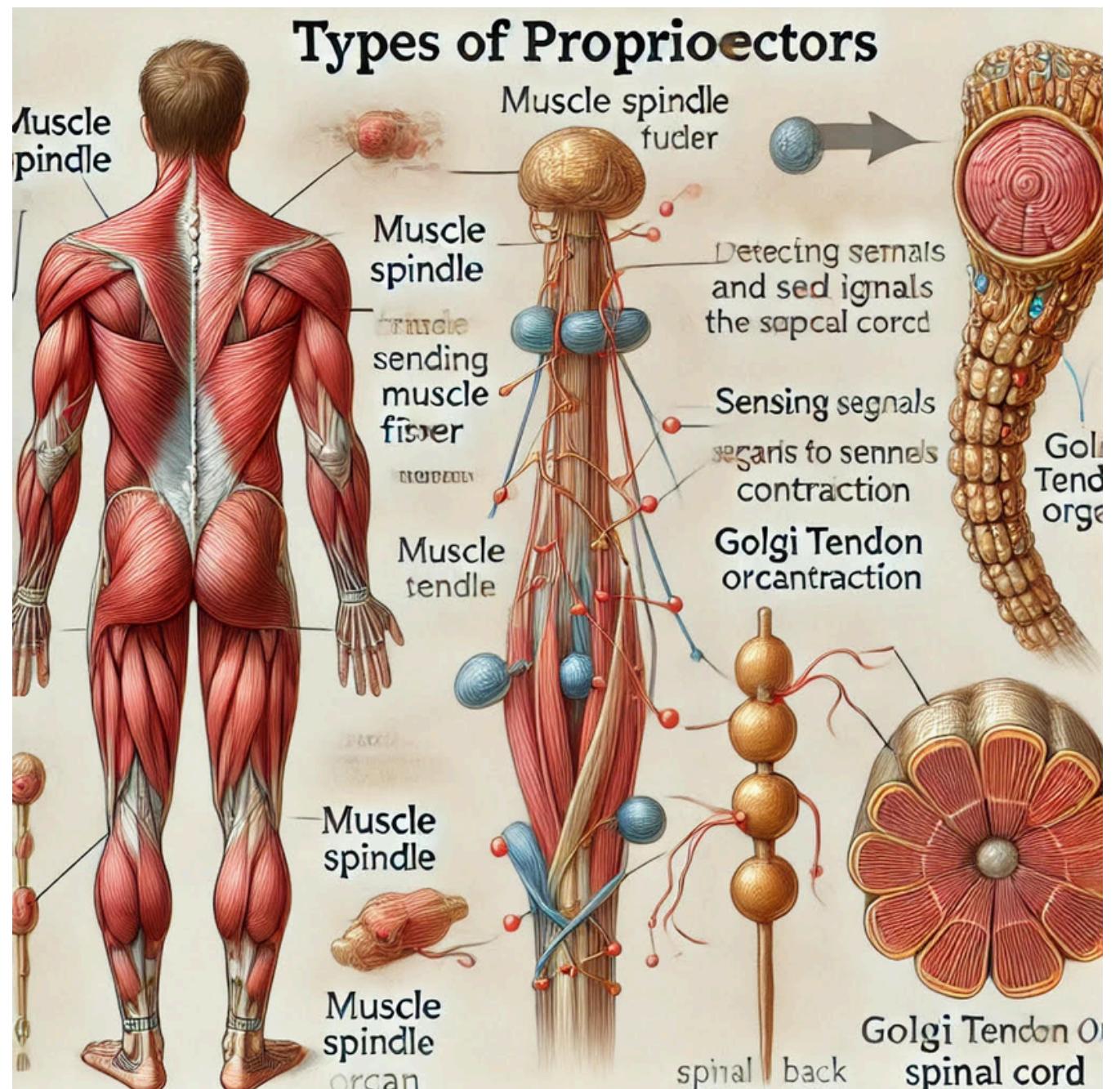
Os proprioceptores informa a atividade muscular e a posição das articulações.

Existem mecanorreceptores presentes nos músculos e nas articulações que transmitem informações sobre a postura e os movimentos do corpo, tendo um papel importante na propriocepção e no controle motor.



# Tipos de proprioceptores

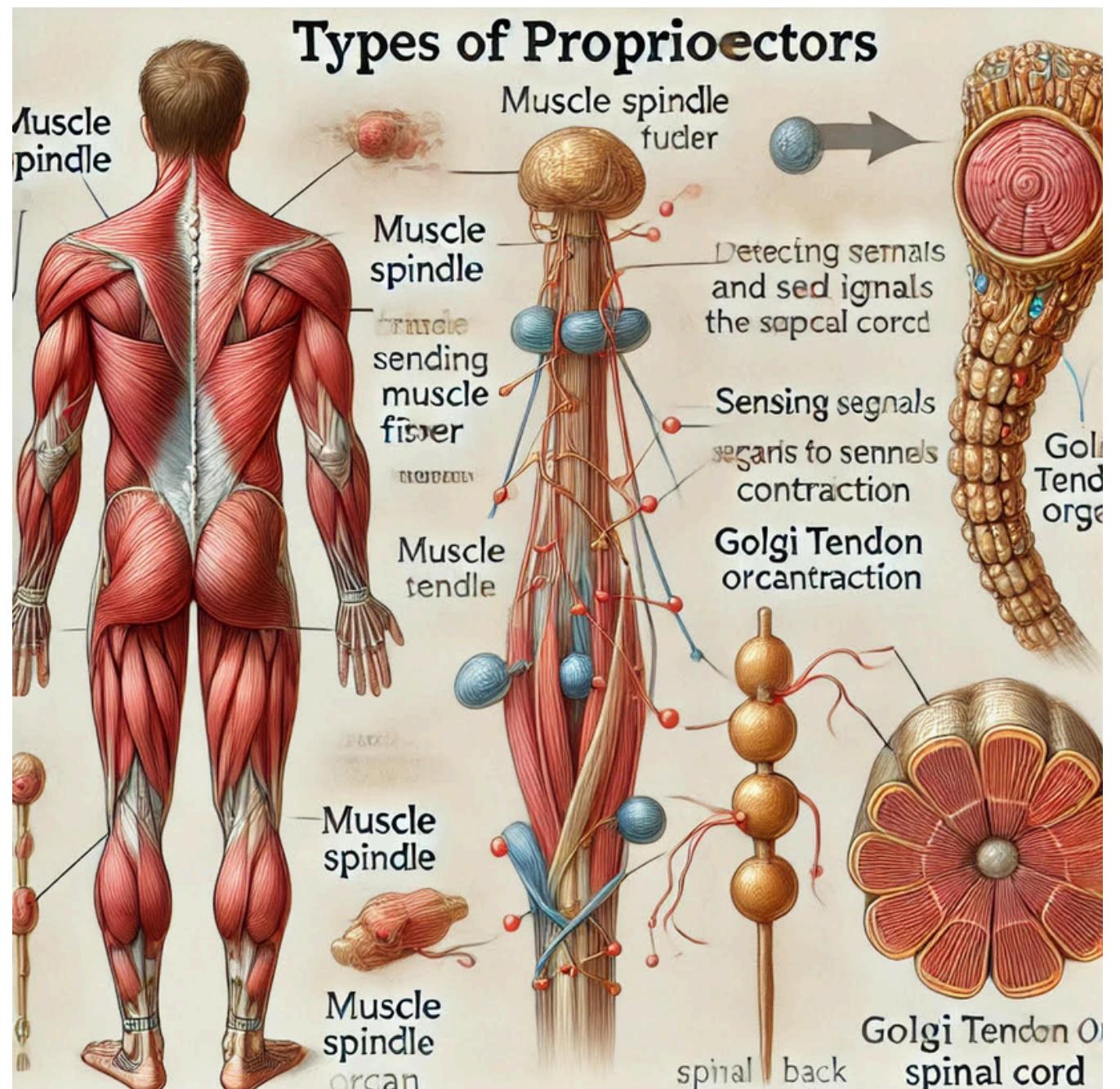
Dois tipos de sensores do comprimento muscular:





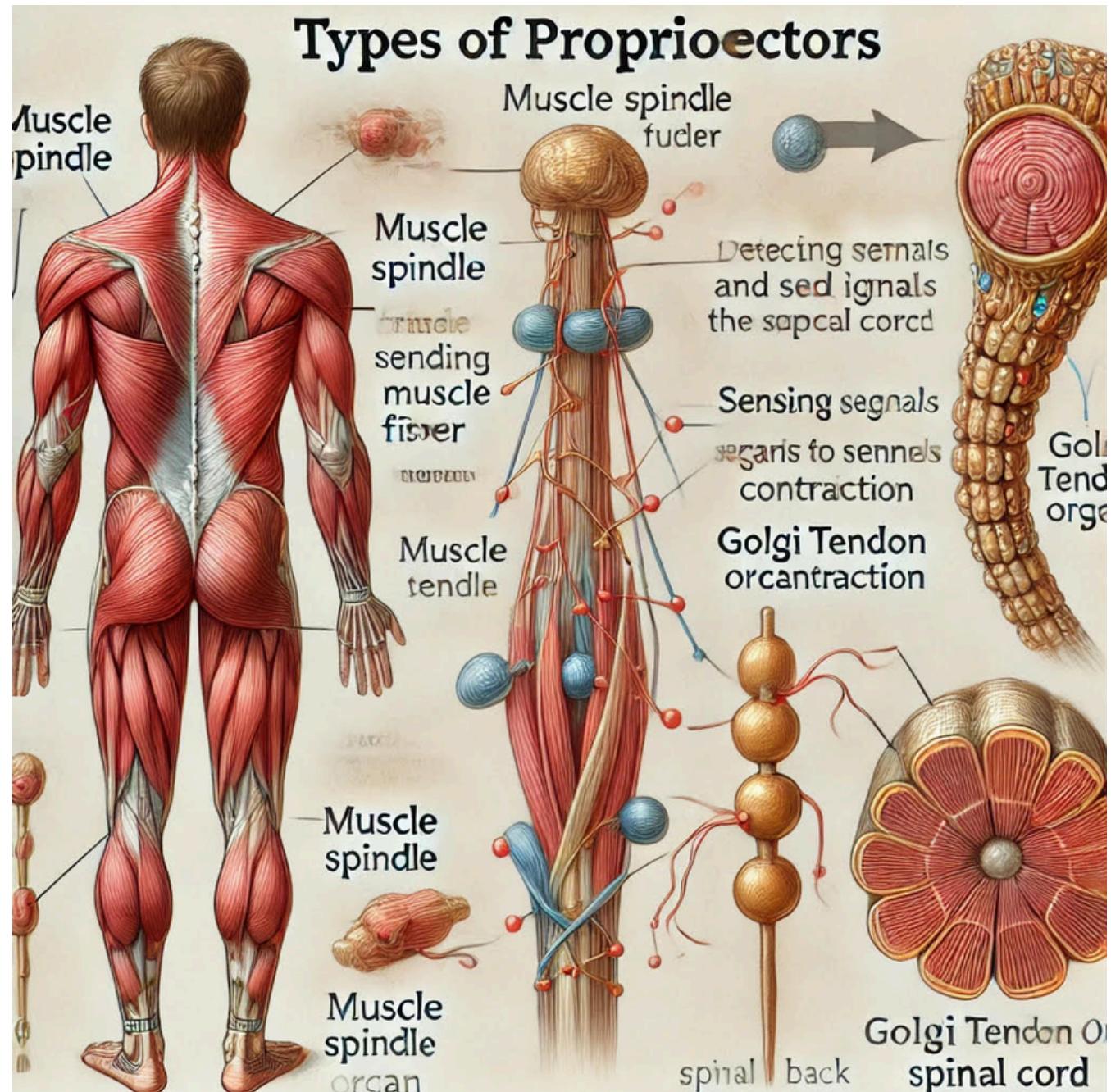
# Tipos de proprioceptores

Dois tipos de sensores do comprimento muscular;  
Fuso muscular tipo Ia e II;





# Tipos de proprioceptores



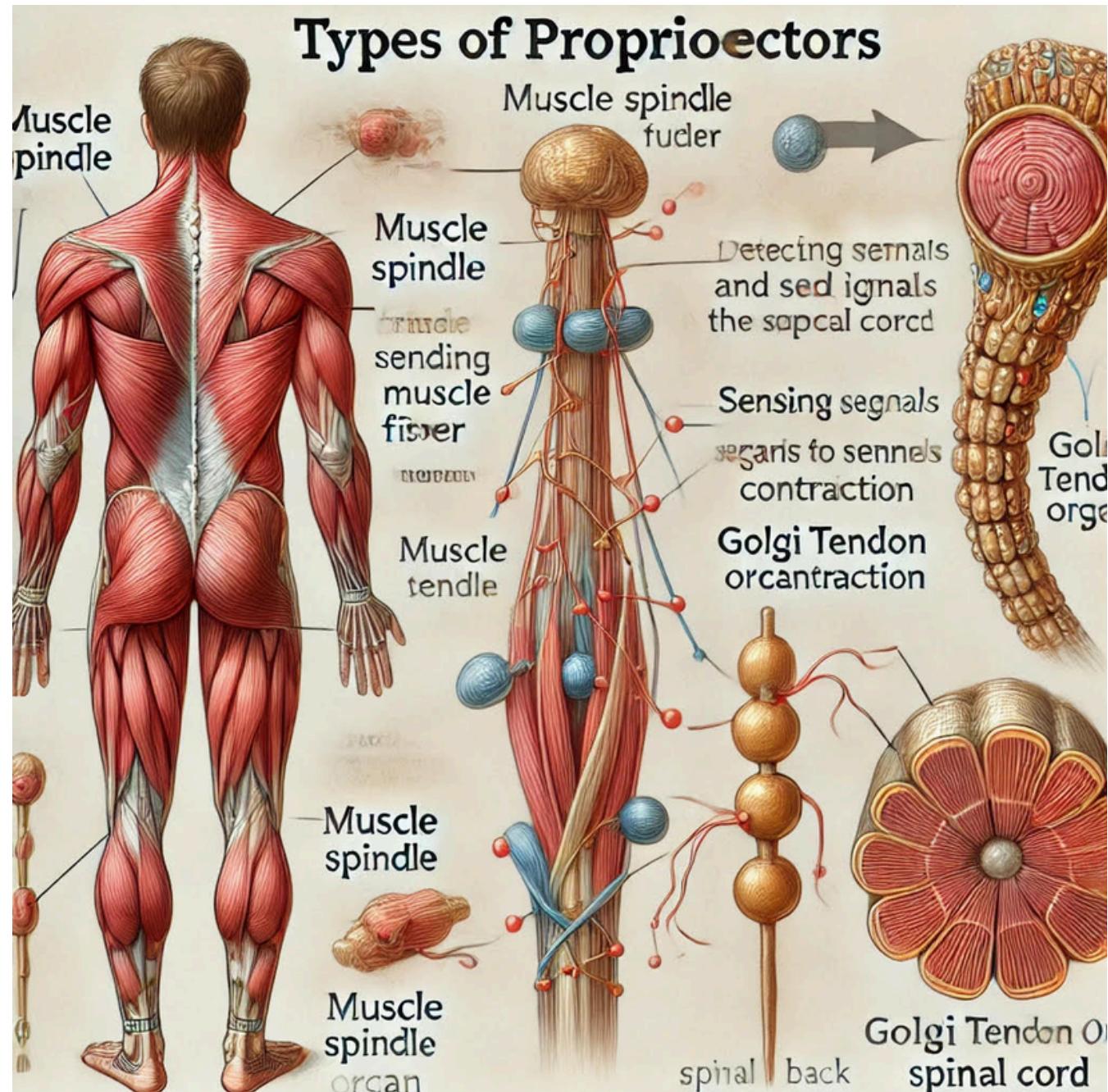
Dois tipos de sensores do comprimento muscular:

Fuso muscular tipo Ia e II;

Um sensor de força muscular:



# Tipos de proprioceptores



Dois tipos de sensores do comprimento muscular:

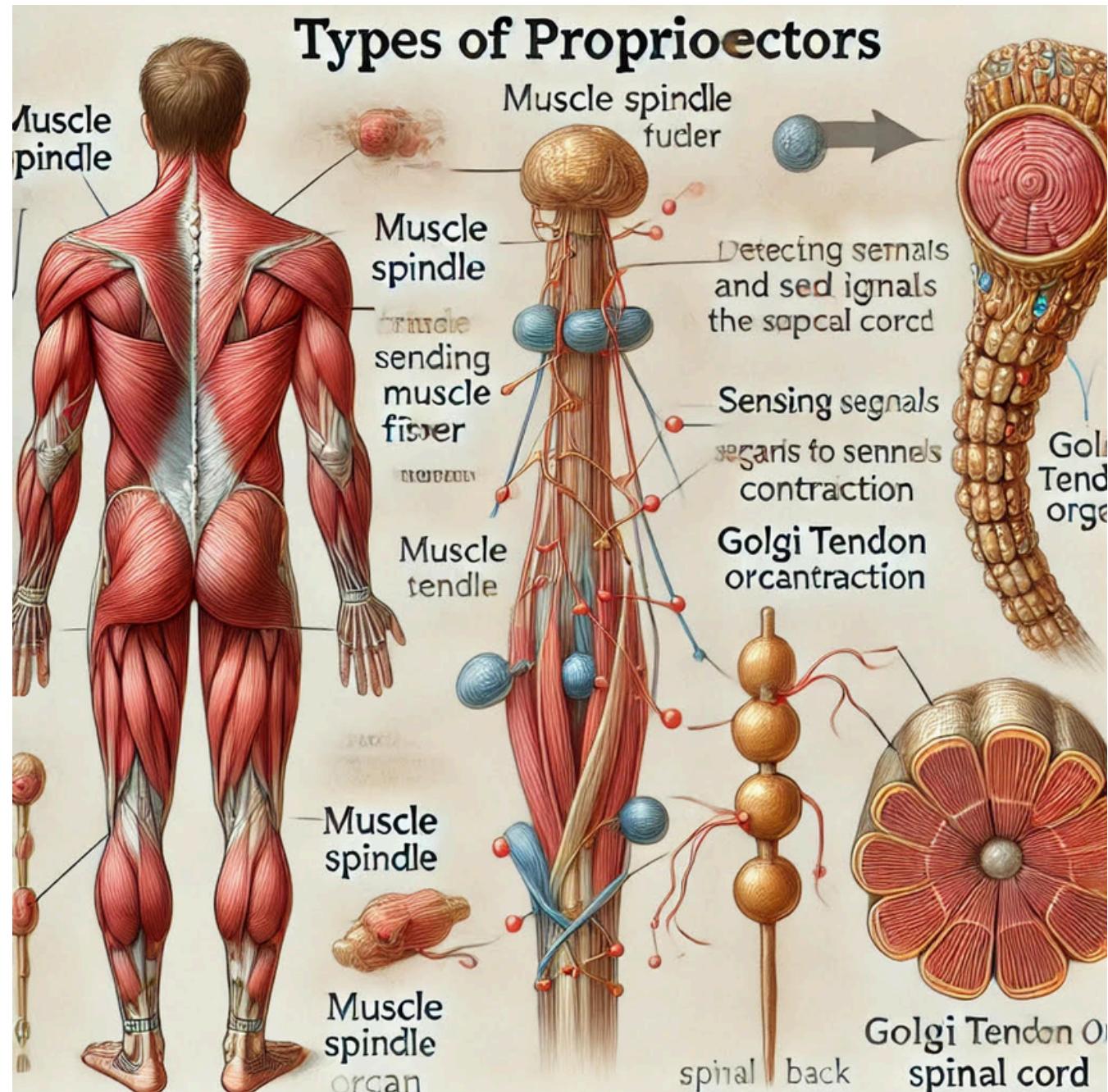
Fuso muscular tipo Ia e II;

Um sensor de força muscular:

Órgão tendinoso de Golgi - OTG



# Tipos de proprioceptores



Dois tipos de sensores do comprimento muscular:

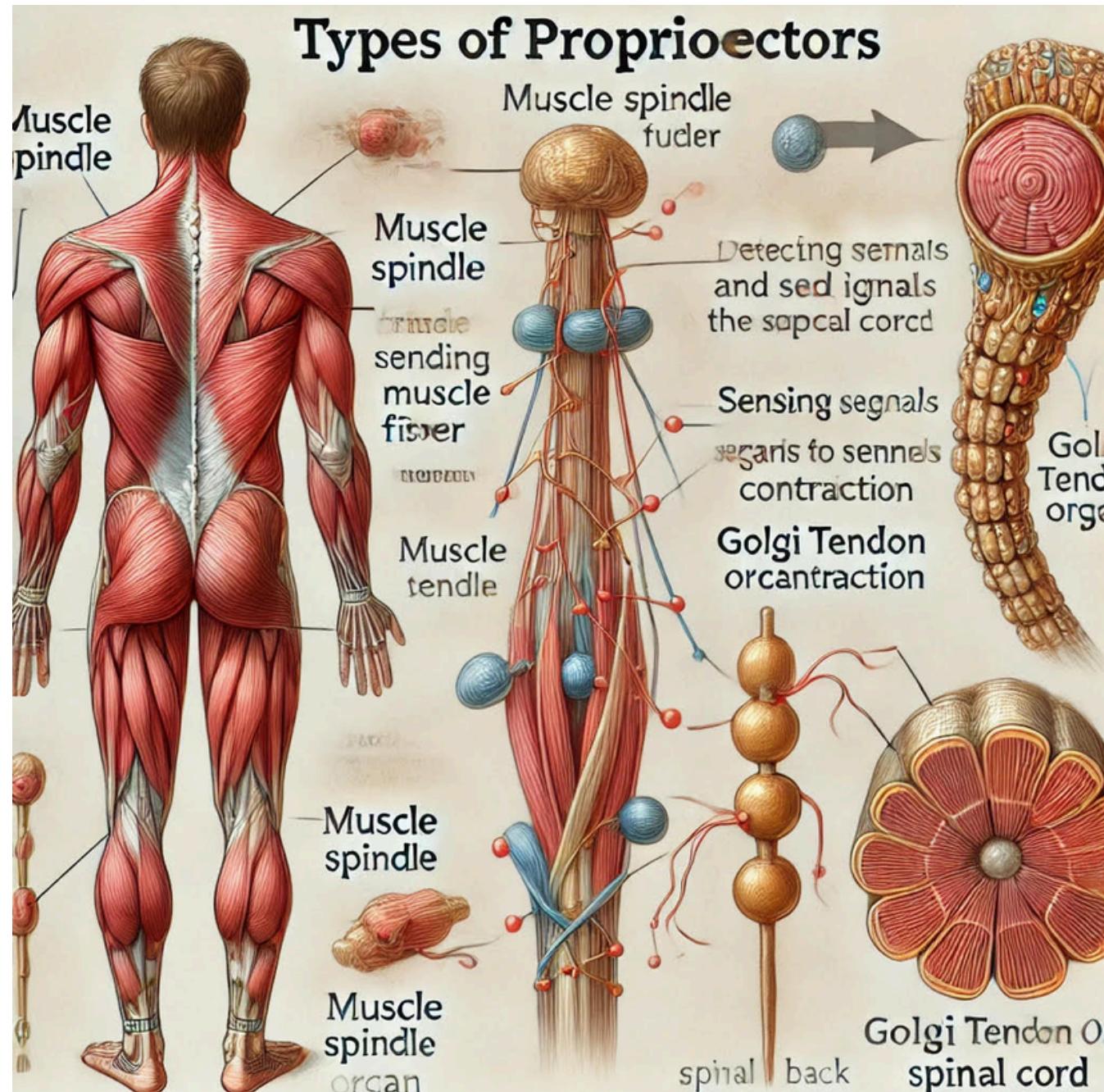
Fuso muscular tipo Ia e II;

Um sensor de força muscular:

Órgão tendinoso de Golgi - OTG



# Tipos de proprioceptores



**Dois tipos de sensores do comprimento muscular:**

Fuso muscular tipo Ia e II;

**Um sensor de força muscular:**

Órgão tendinoso de Golgi - OTG

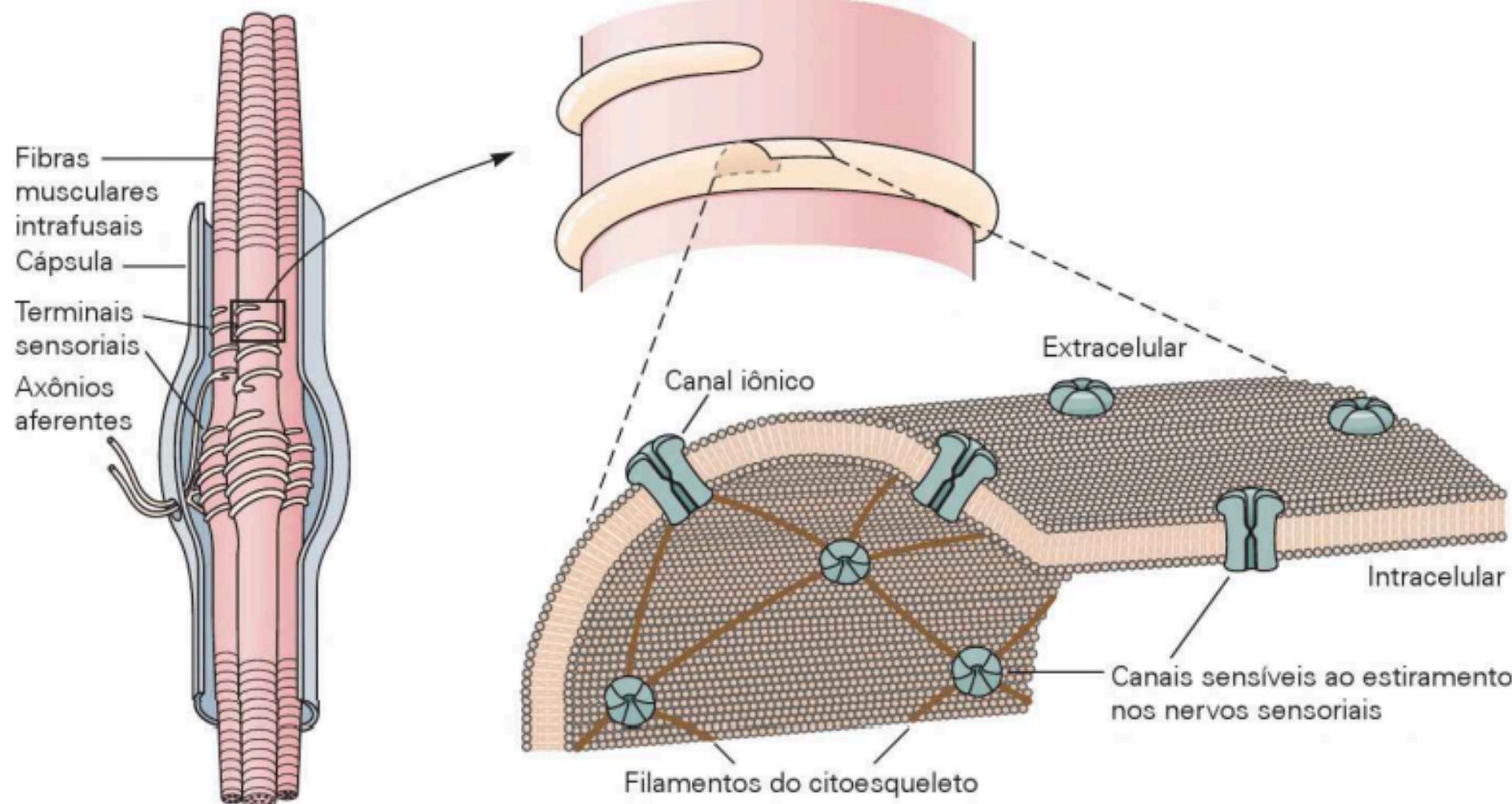
**Receptores na cápsula articular;**

**Terminações livres sensíveis ao estiramento.**



# Fuso muscular

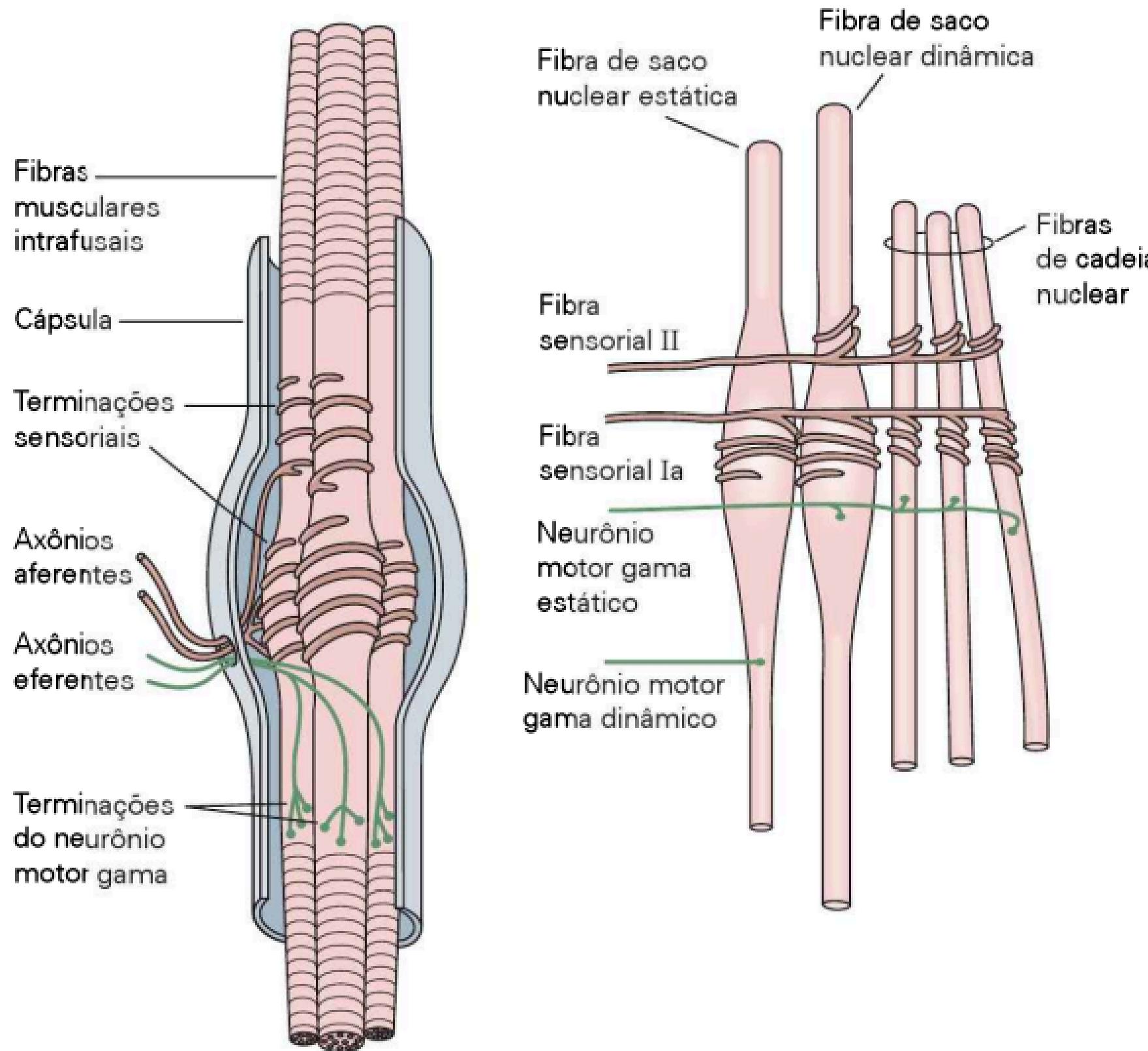
A Fuso muscular



Feixe musculares finas;  
Entrelaçadas por axônios;  
Canais iônicos auxiliam na detecção a extensão muscular.



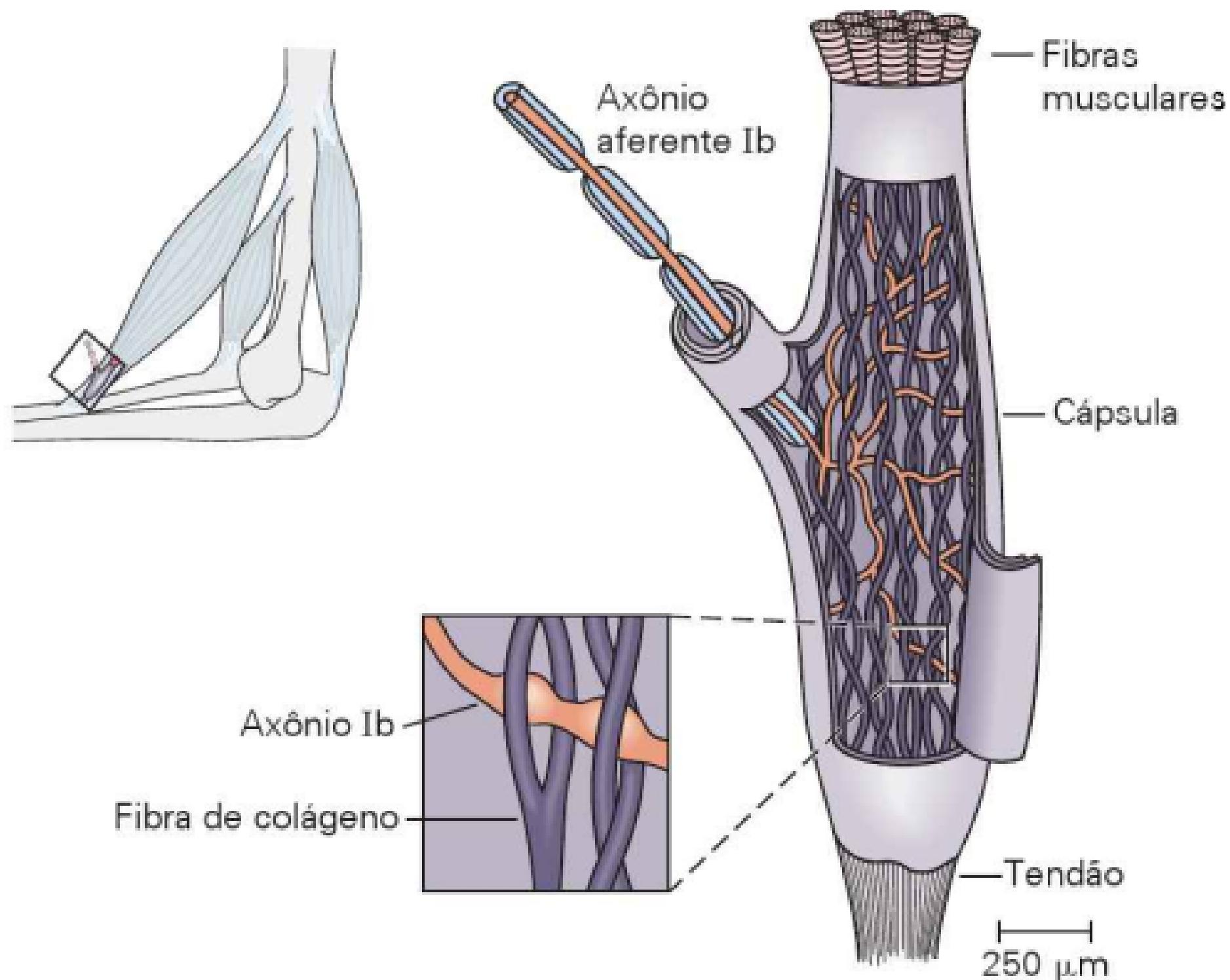
# Fuso muscular



Fibras do saco nuclear e da cadeia nuclear  
são inervadas por fibras aferentes;



# Fuso muscular



Localizados no tendão;  
Medindo as forças geradas pela contração muscular;  
Cada OTG é inervado por um único axônio Ib;  
O estiramento do OTG estica as fibras colágeno, comprimindo as terminações Ib.



# Papel do sistema proprioceptivo

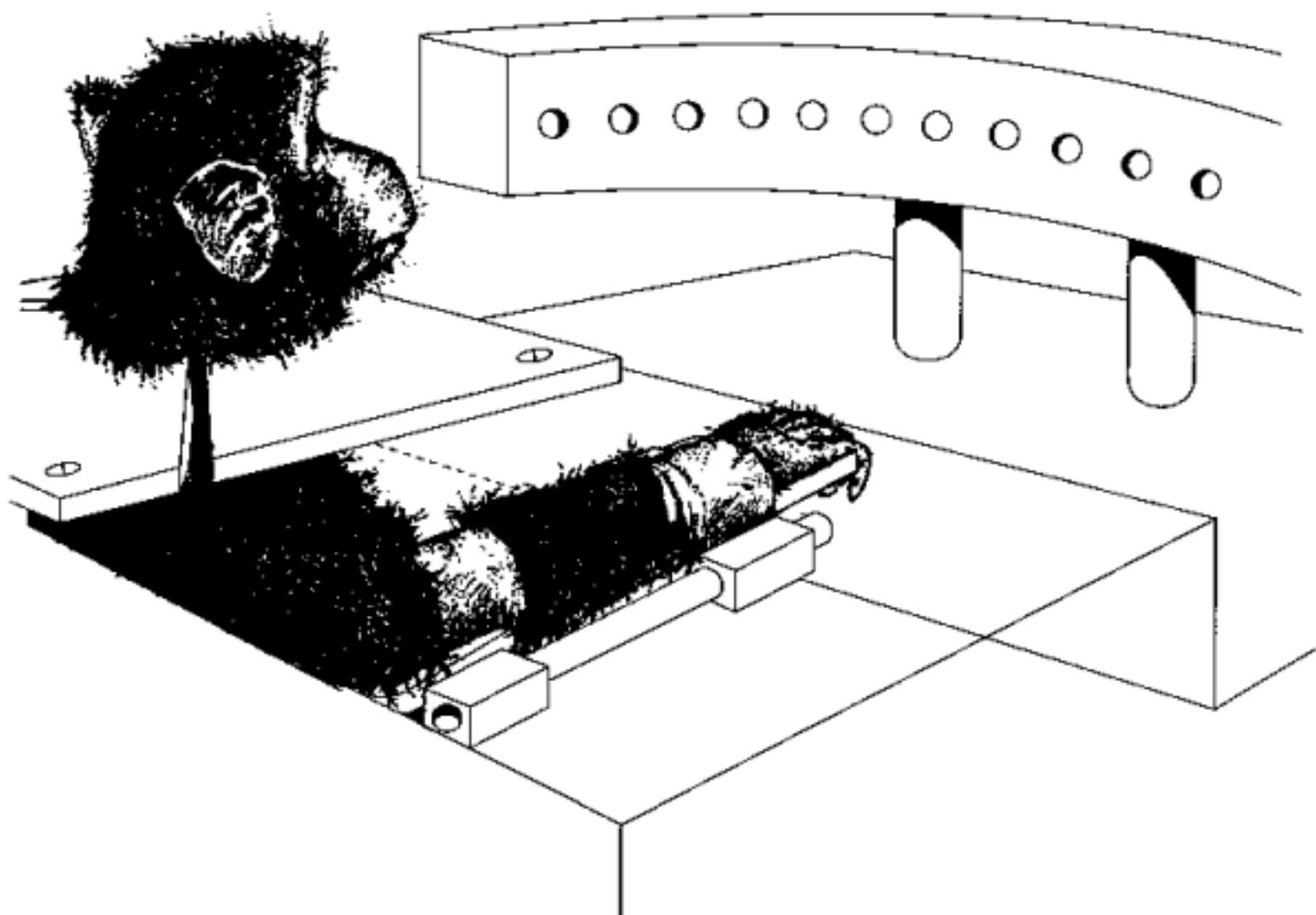
Propriocepção envolve a identificação senso-receptora das características de movimento do corpo e dos membros.

Os trajetos neurais aferentes enviam ao sistema nervoso central informação proprioceptiva sobre as características do movimento do corpo e dos membros, tais como orientação, localização espacial, velocidade e ativação muscular.



# Investigando o papel da propriocepção

Deafferenciação

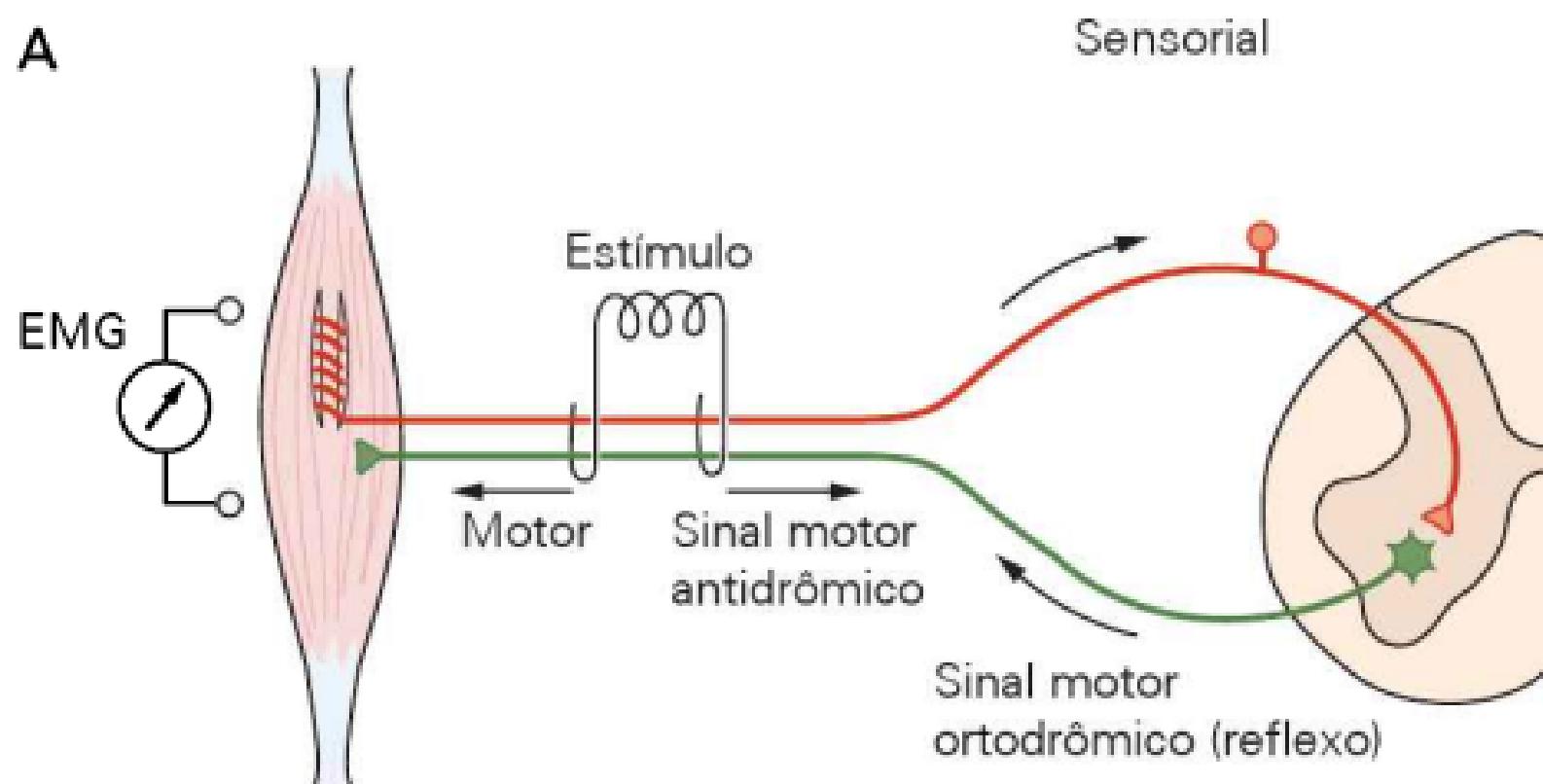


(Magill, 2000)



# Reflexos proprioceptivos

A



Reflexo de Hoffmann;

Estímulo elétrico;

Via aferente: estimulação direta das fibras

Via eferente: contração muscular reflexa



# Reflexo patelar



Estímulo: mecânico

Via aferente: ativada pelo estiramento do fuso

Via eferente: resposta motora (contração muscular)

Mecanismos reflexivos que operam abaixo do nível da consciência.



# Reflexo patelar

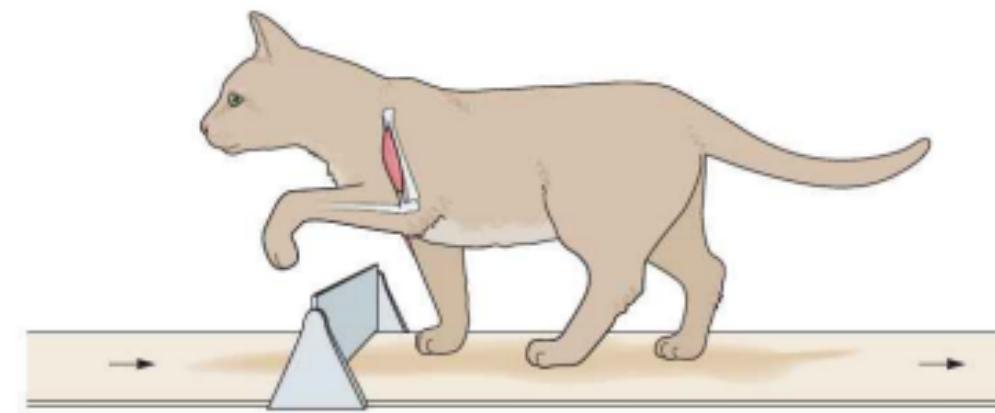


(Magill, 2000)



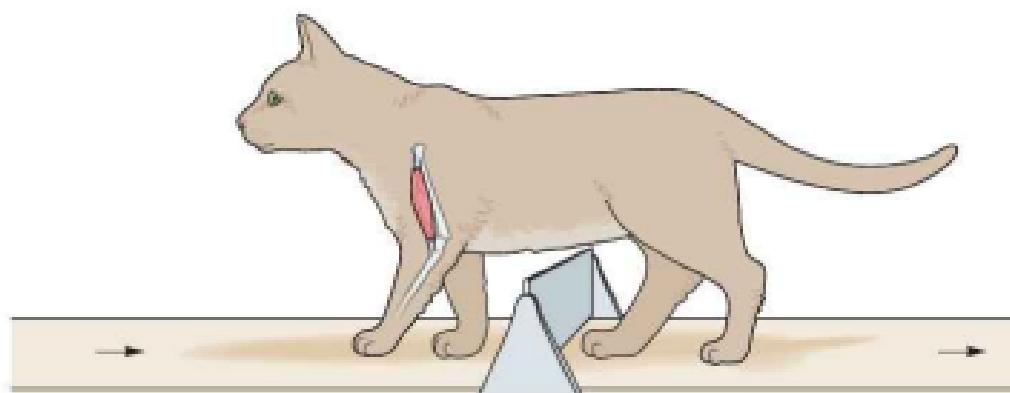
# Ritmo e amplitude de passos

A



A sinalização somatossensorial regula o ritmo e a amplitude dos passos;  
A aferência sensorial sinaliza o fim da fase de apoio, dando inicio a fase de impulso.

B





# Sistema Vestibular



# Sistema vestibular

**É sensível a dois tipos de informação:**

- Posição da cabeça;
- Mudanças repentinhas na direção do movimento cefálico.



# Sistema vestibular

**Coordenação de respostas motoras:**

- Estabilização dos olhos;
- Estabilização postural.



# Sistema vestibular

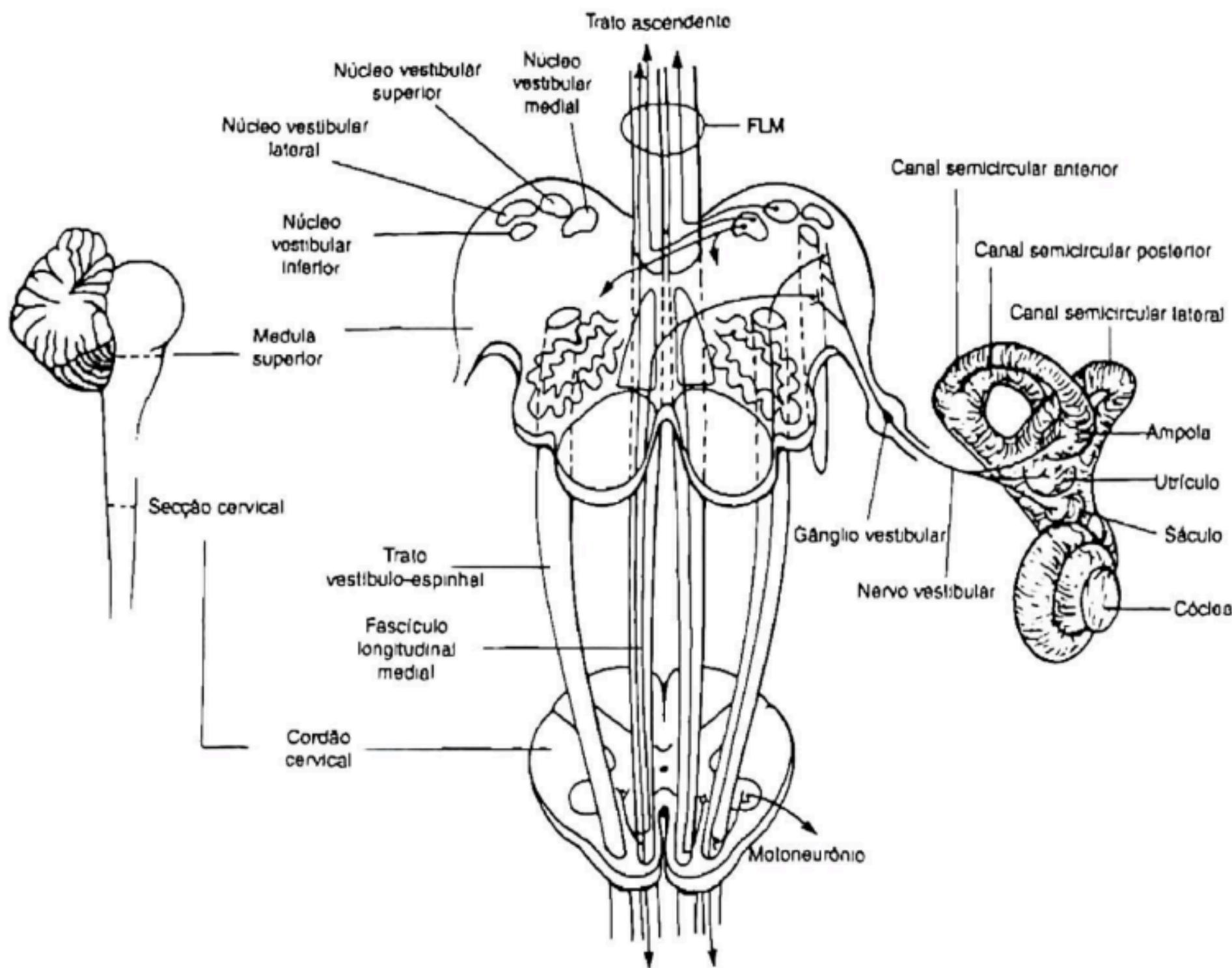
**Divide-se em duas grandes partes:**

- Componentes periféricos (receptores sensoriais e oitavo nervo craniano);
- Parte central (quatro núcleos vestibulares e tratos ascendente e descendente)



# Componentes periféricos

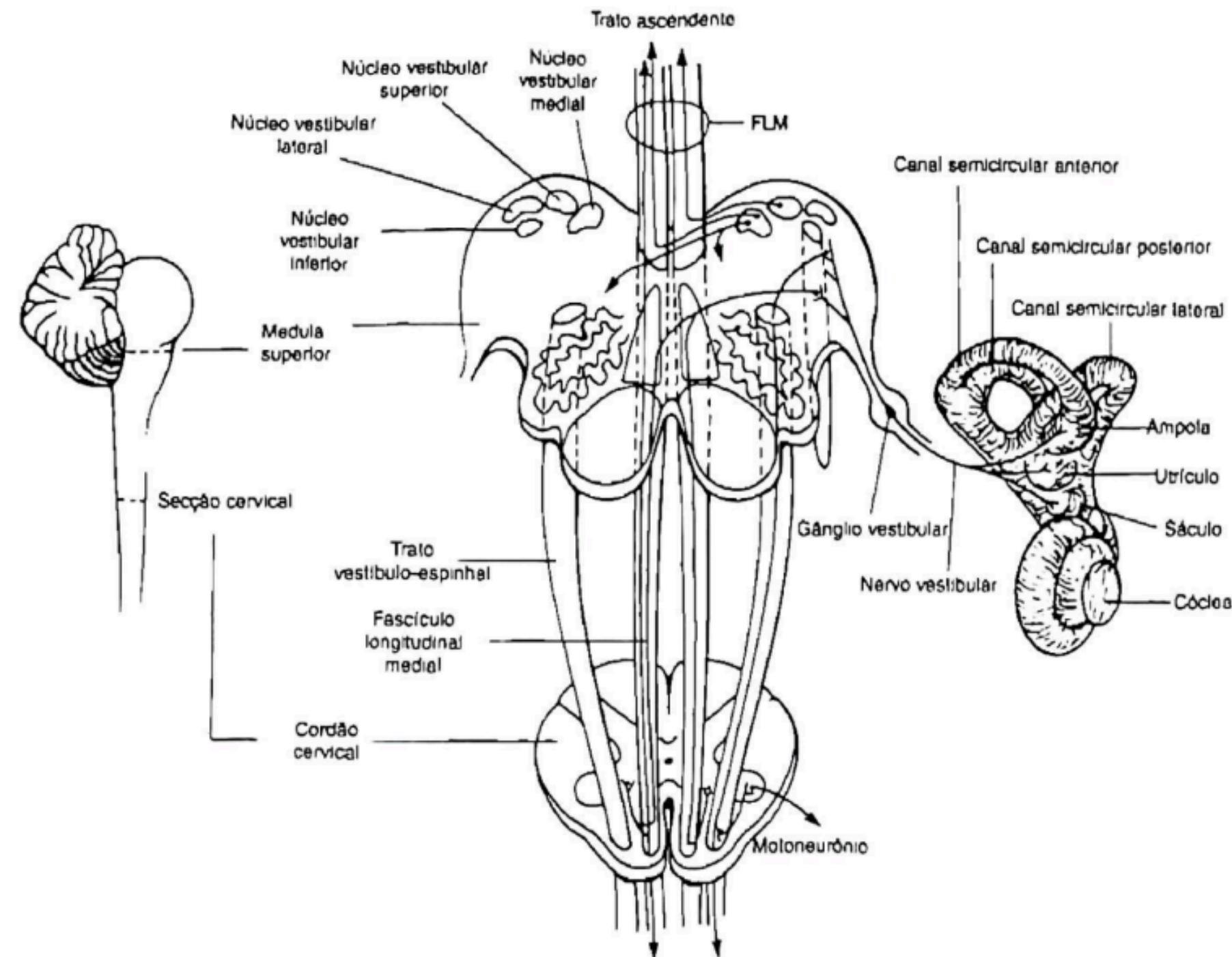
Receptores periféricos;  
Localizados no labirinto membranoso do ouvido interno;  
Detecção posição e movimento da cabeça.





# Canais semicirculares

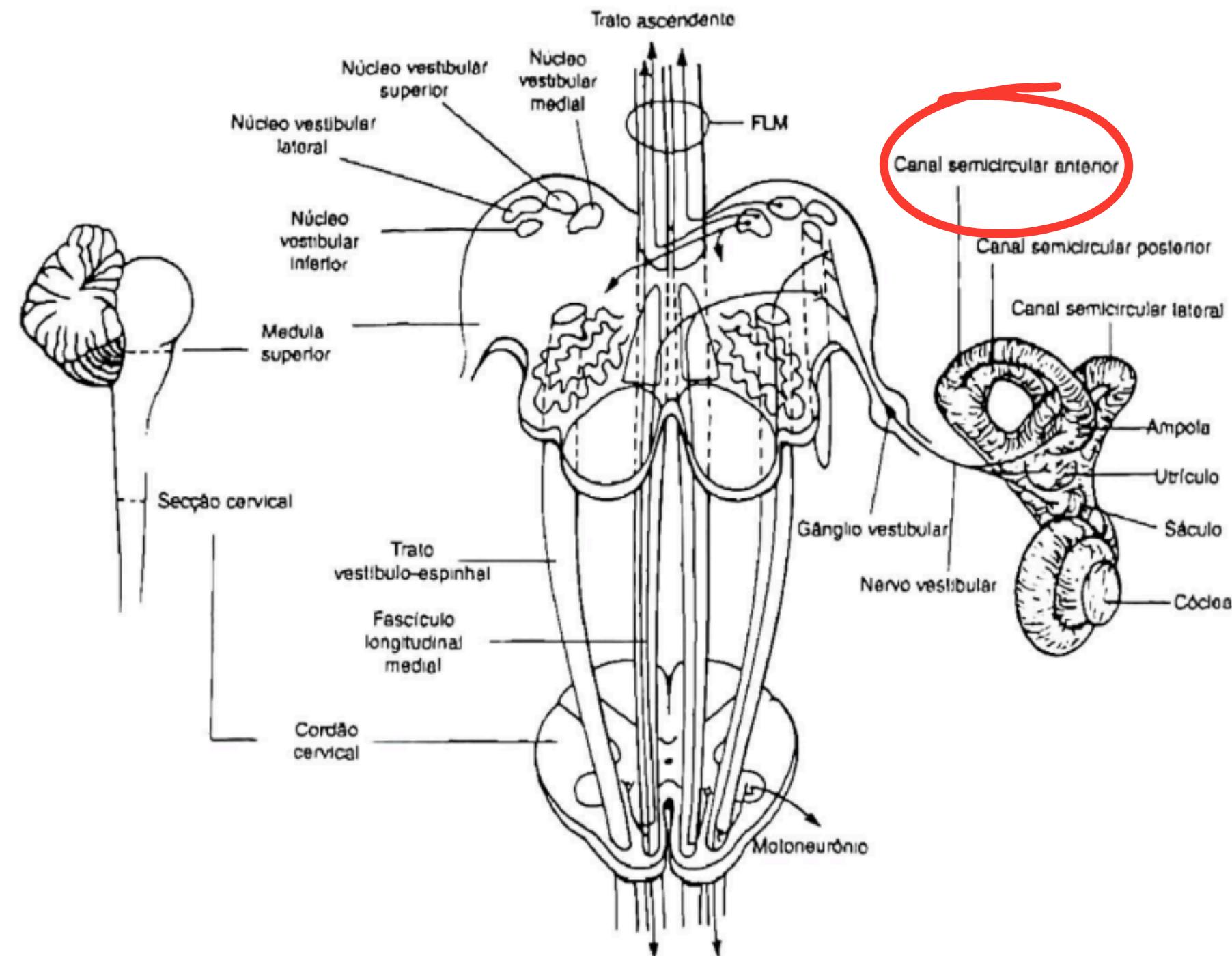
Três tubos:





# Canais semicirculares

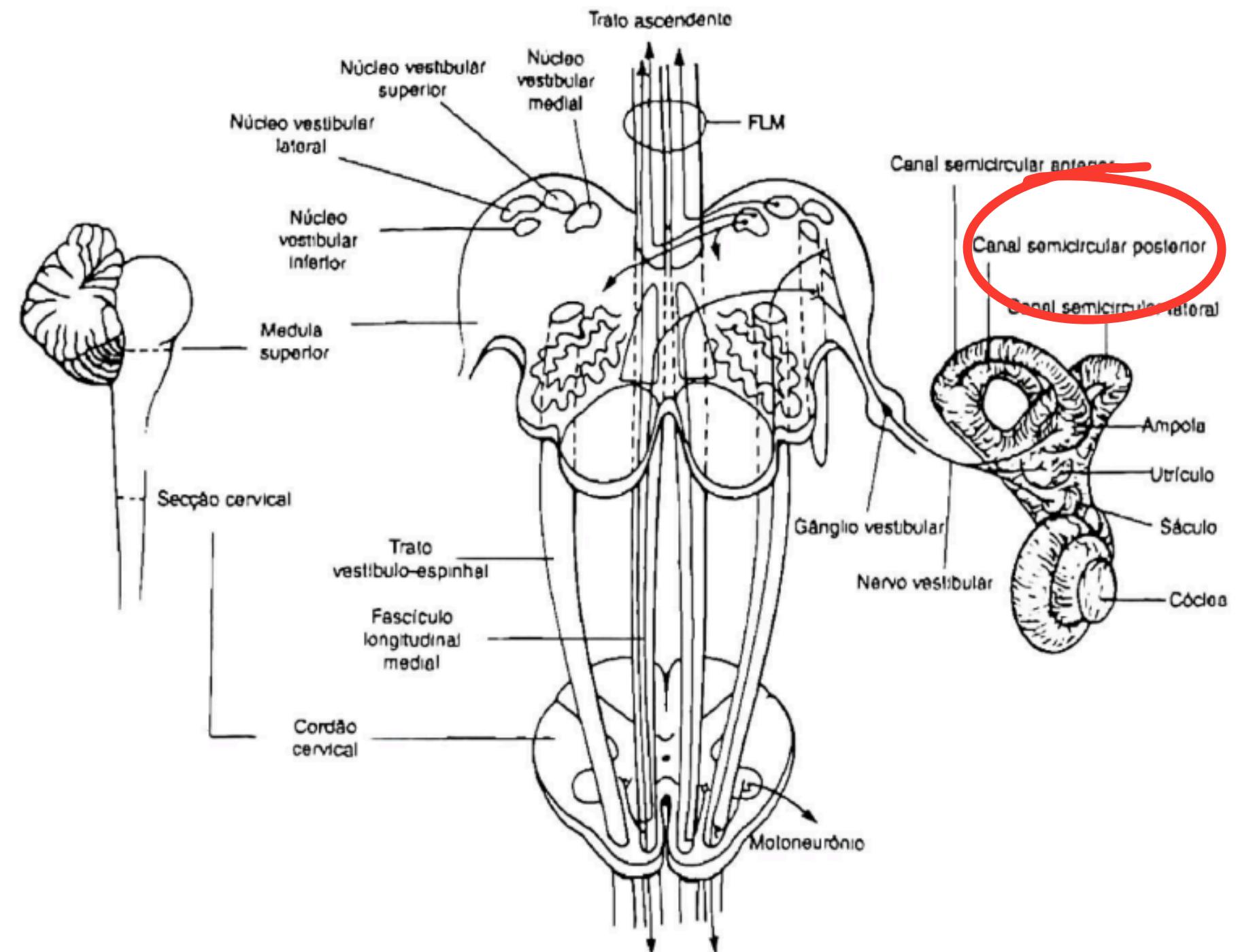
Três tubos:





# Canais semicirculares

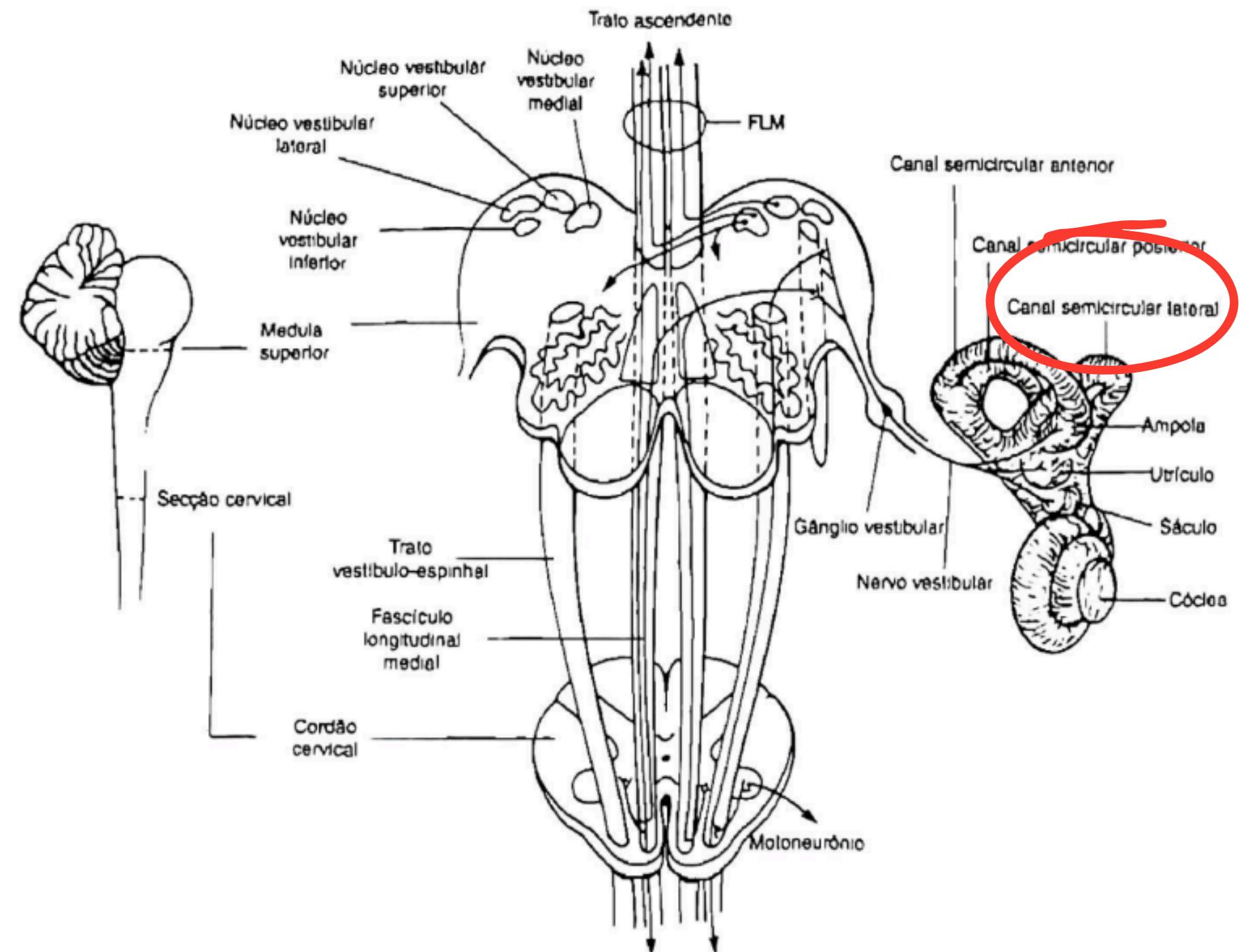
Três tubos:





# Canais semicirculares

Três tubos;  
Dentro de cada canal existe um líquido  
chamado endolinfa.



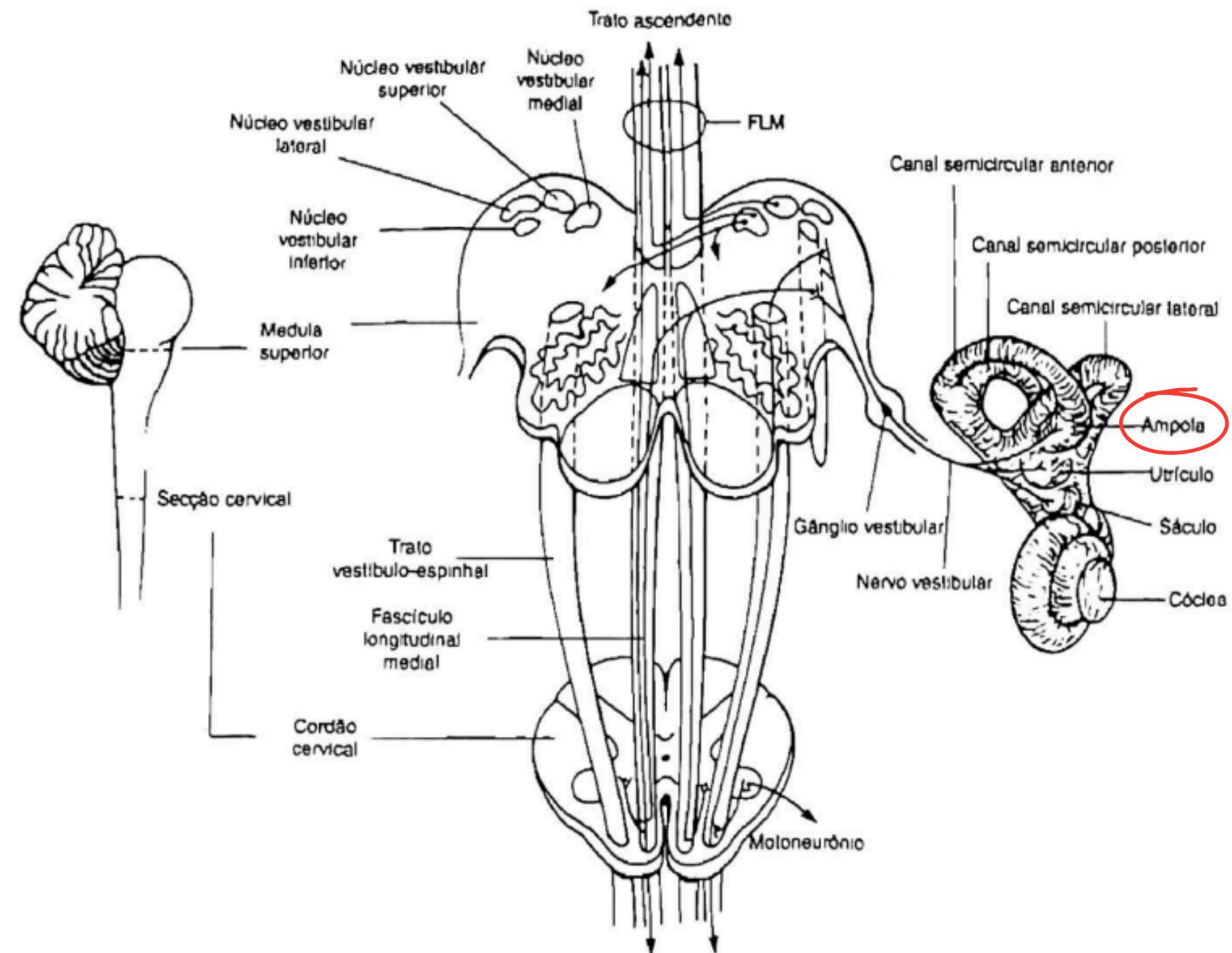


# Canais semicirculares

Três tubos;

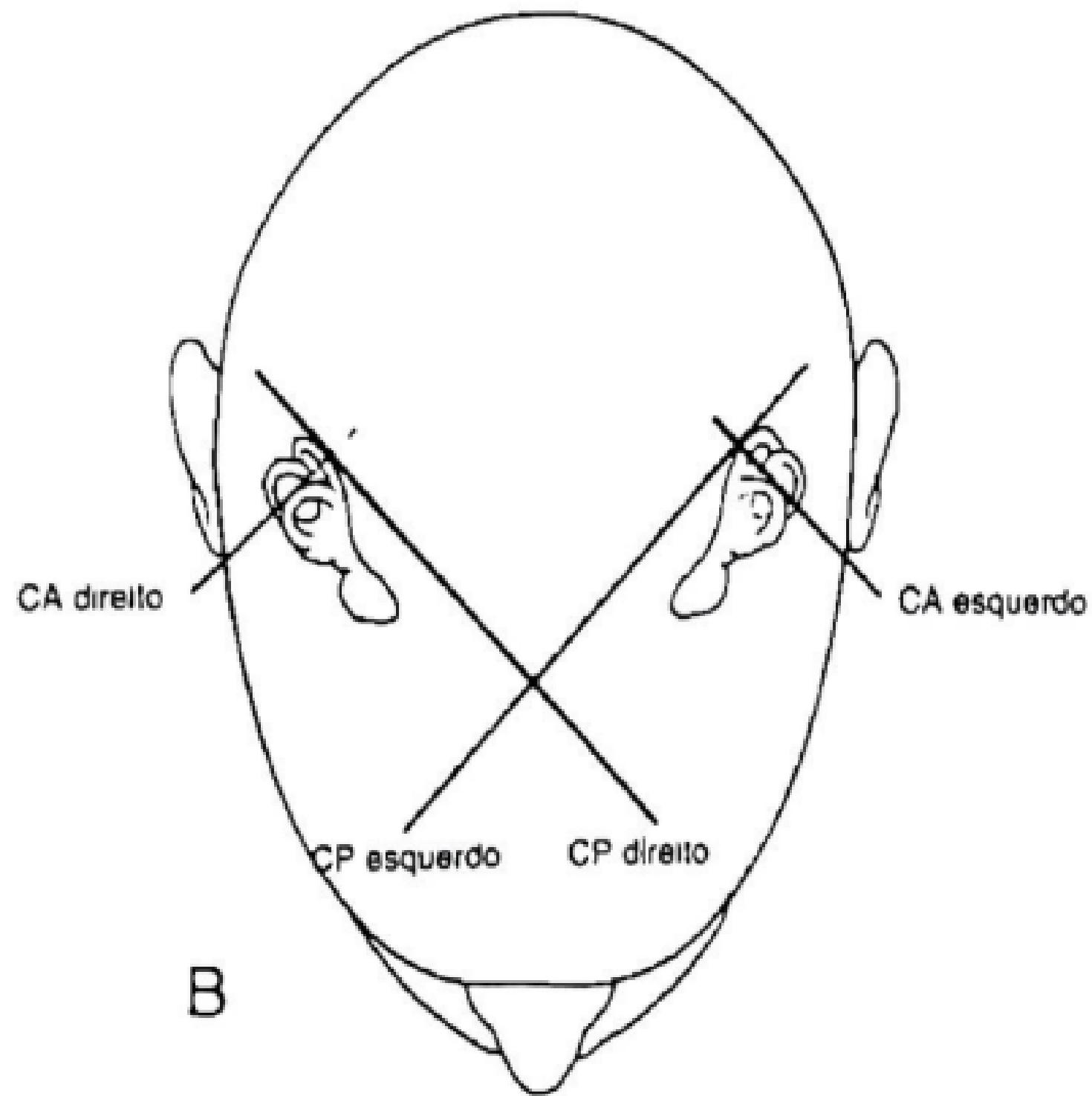
Dentro de cada canal existe um líquido chamado endolinfa;

Durante movimentos cefálicos as células ciliadas, localizadas na ampola são ativadas.





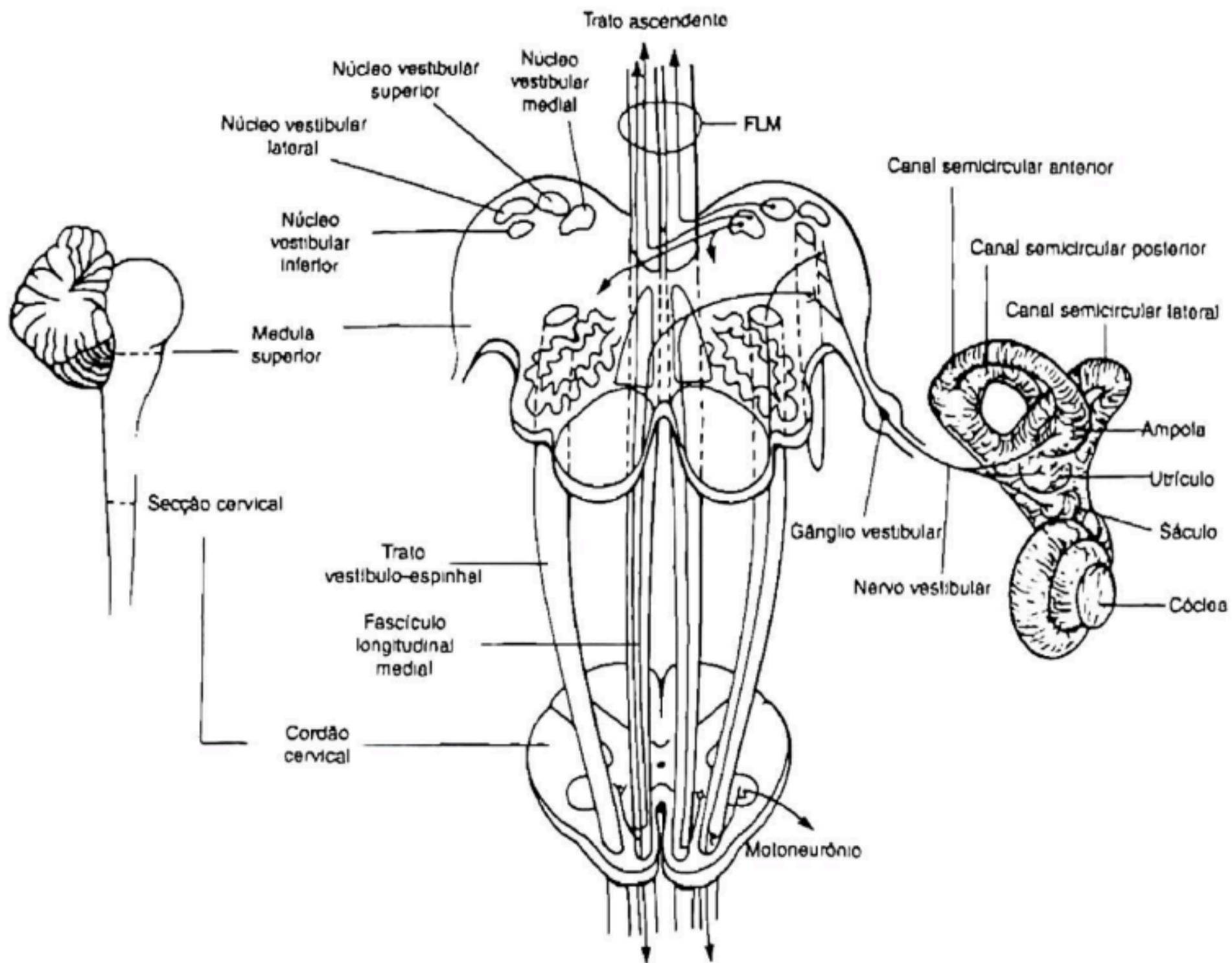
# Canais semicirculares



Funcionam como acelerômetros angulares e rotacionais;  
Localizam-se em ângulos retos em relação ao outro;  
Pelo menos um par é afetado por qualquer aceleração angular da cabeça.



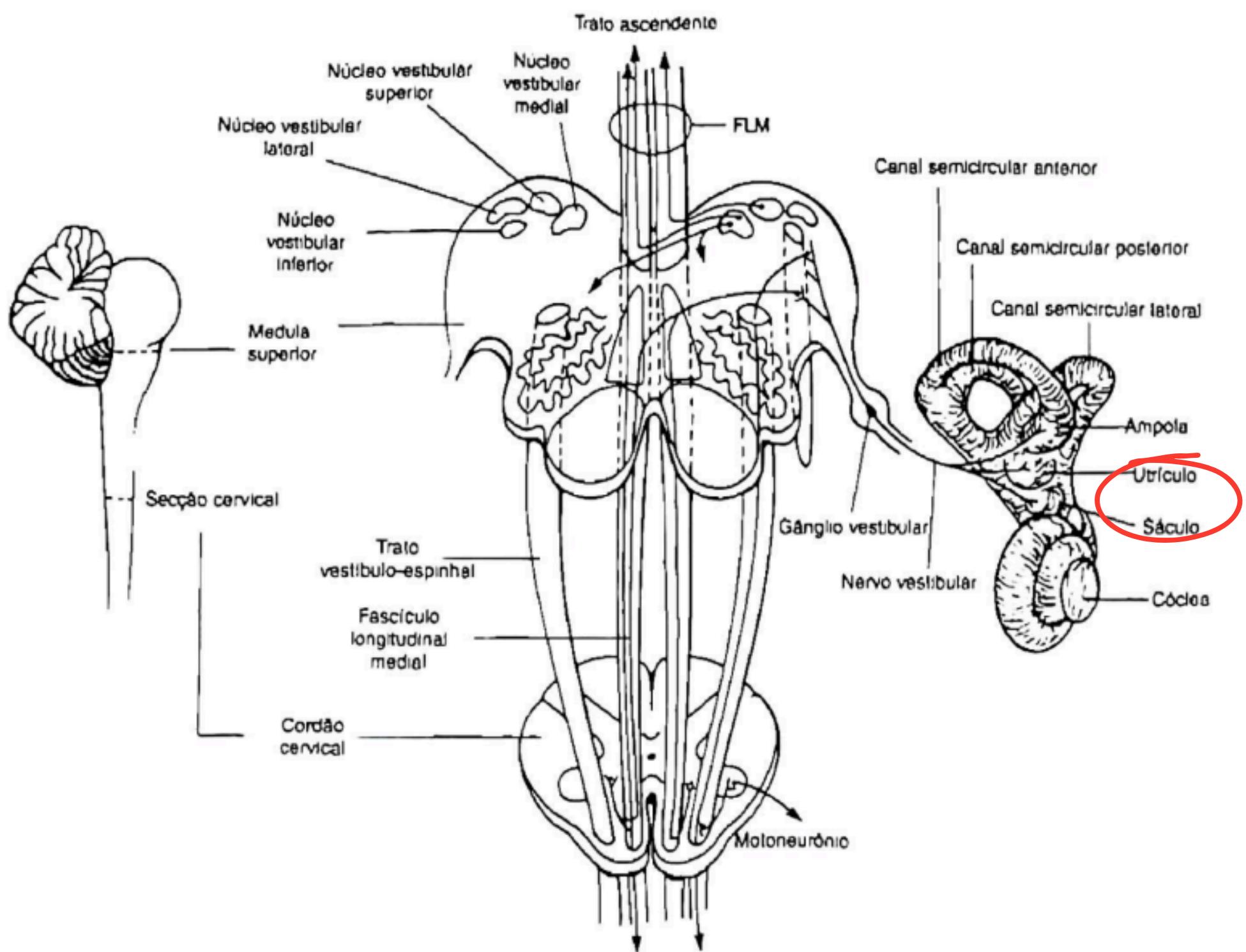
# Utrículo e Sáculo



Fornecem informações sobre a posição do corpo em referência à força da gravidade e à aceleração ou movimentos cefálicos lineares (em linha reta)



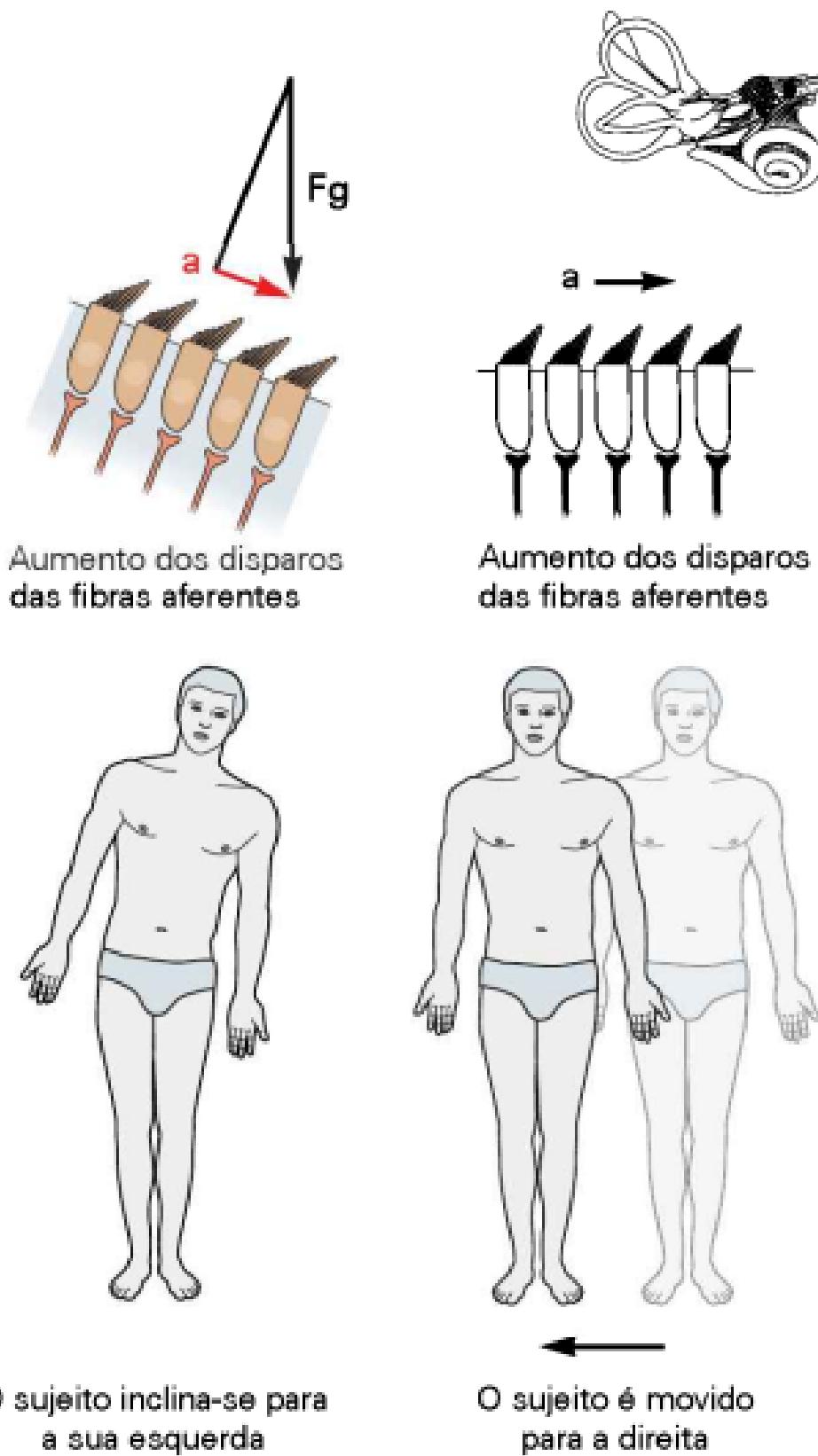
# Utrículo e Sáculo



Fornecem informações sobre a posição do corpo em referência à força da gravidade e à aceleração ou movimentos cefálicos lineares (em linha reta)



# Órgãos otolíticos

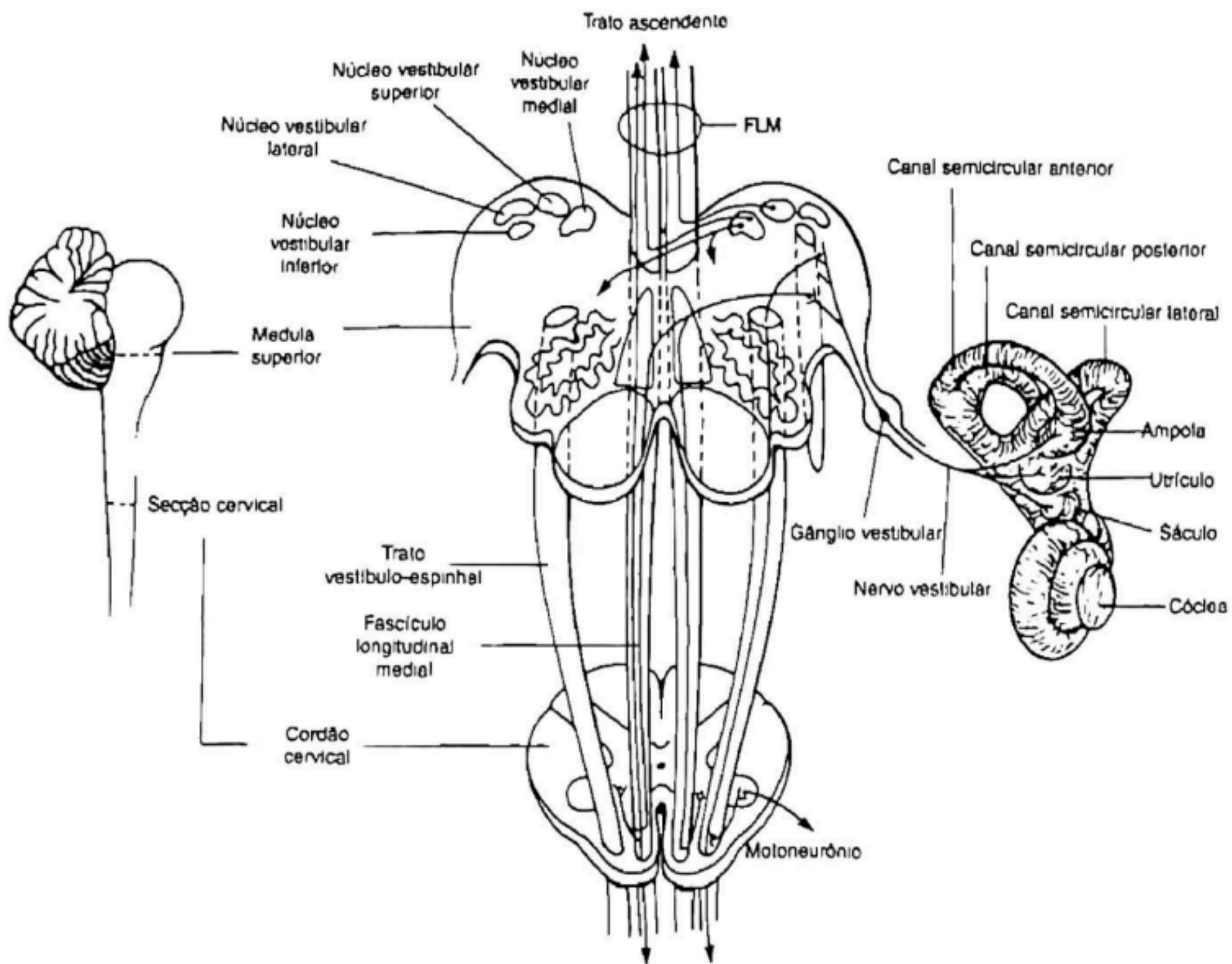


Detectam acelerações lineares;  
Não distingue entre translação  
e aceleração pela gravidade.



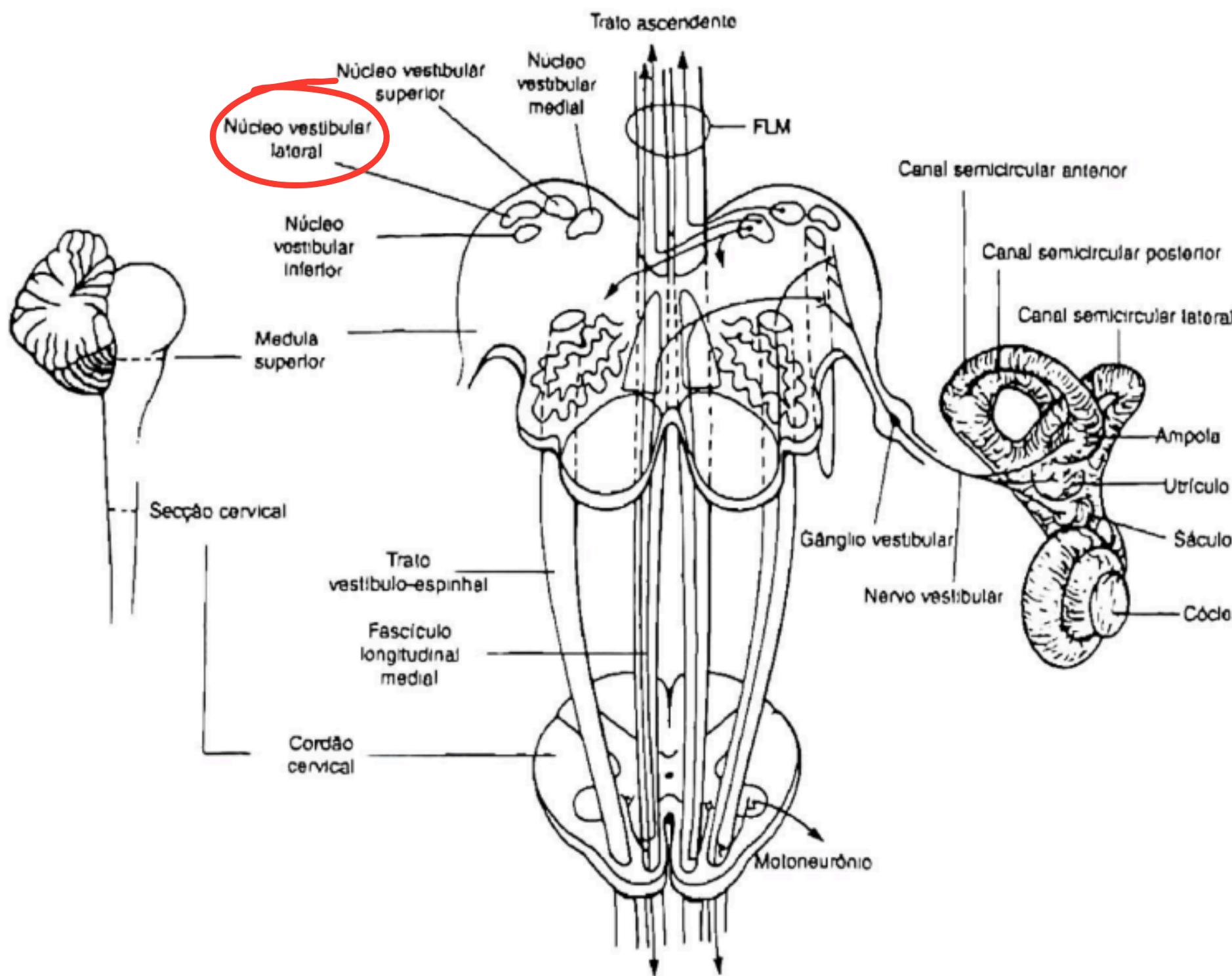
# Conexões centrais

## Núcleos vestibulares





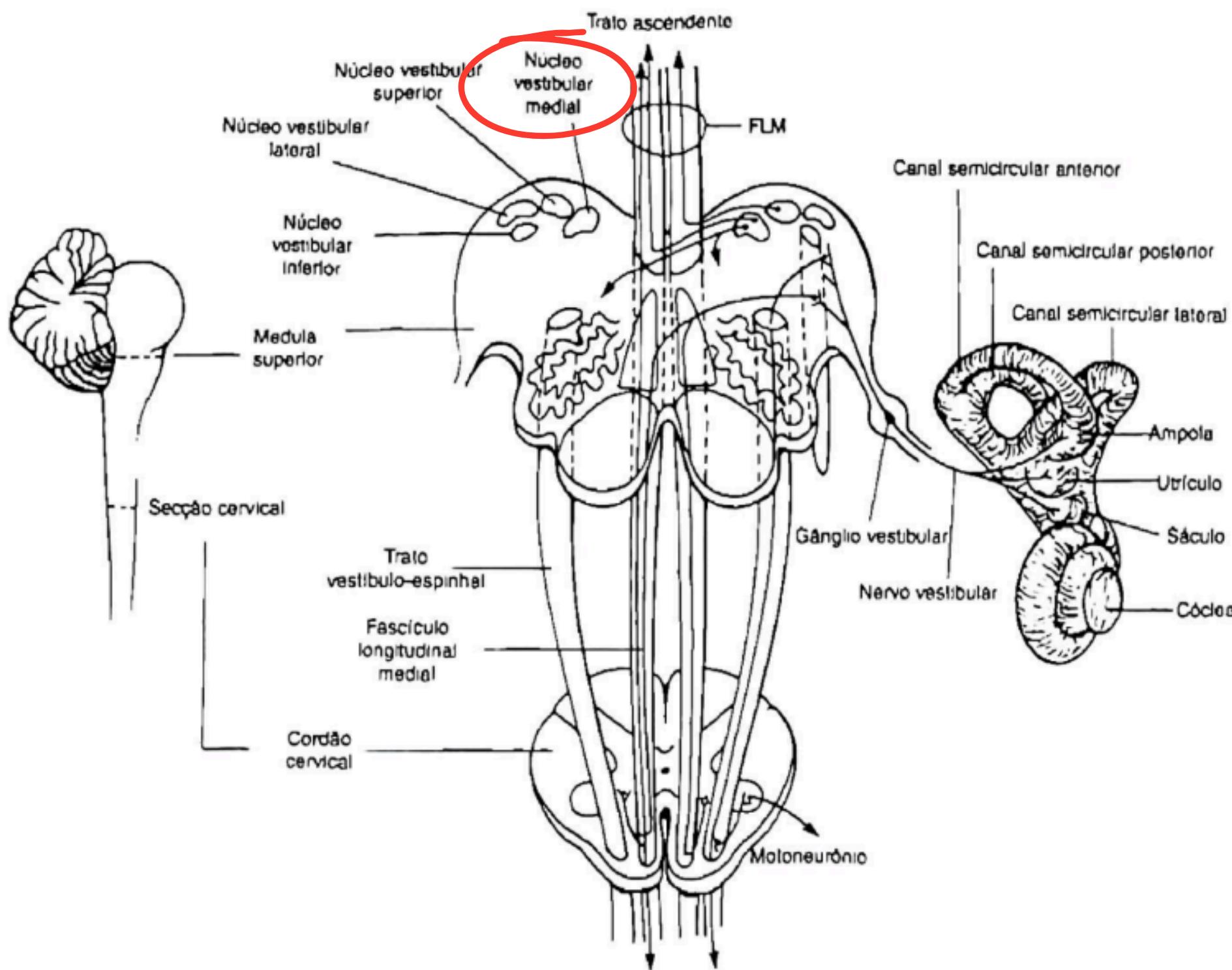
# Núcleos vestibulares



Núcleos de Deiter;  
Controle do equilíbrio e da postura;  
Envia projeções para a medula, ajudando  
a manter o tônus muscular  
antigravitacional.



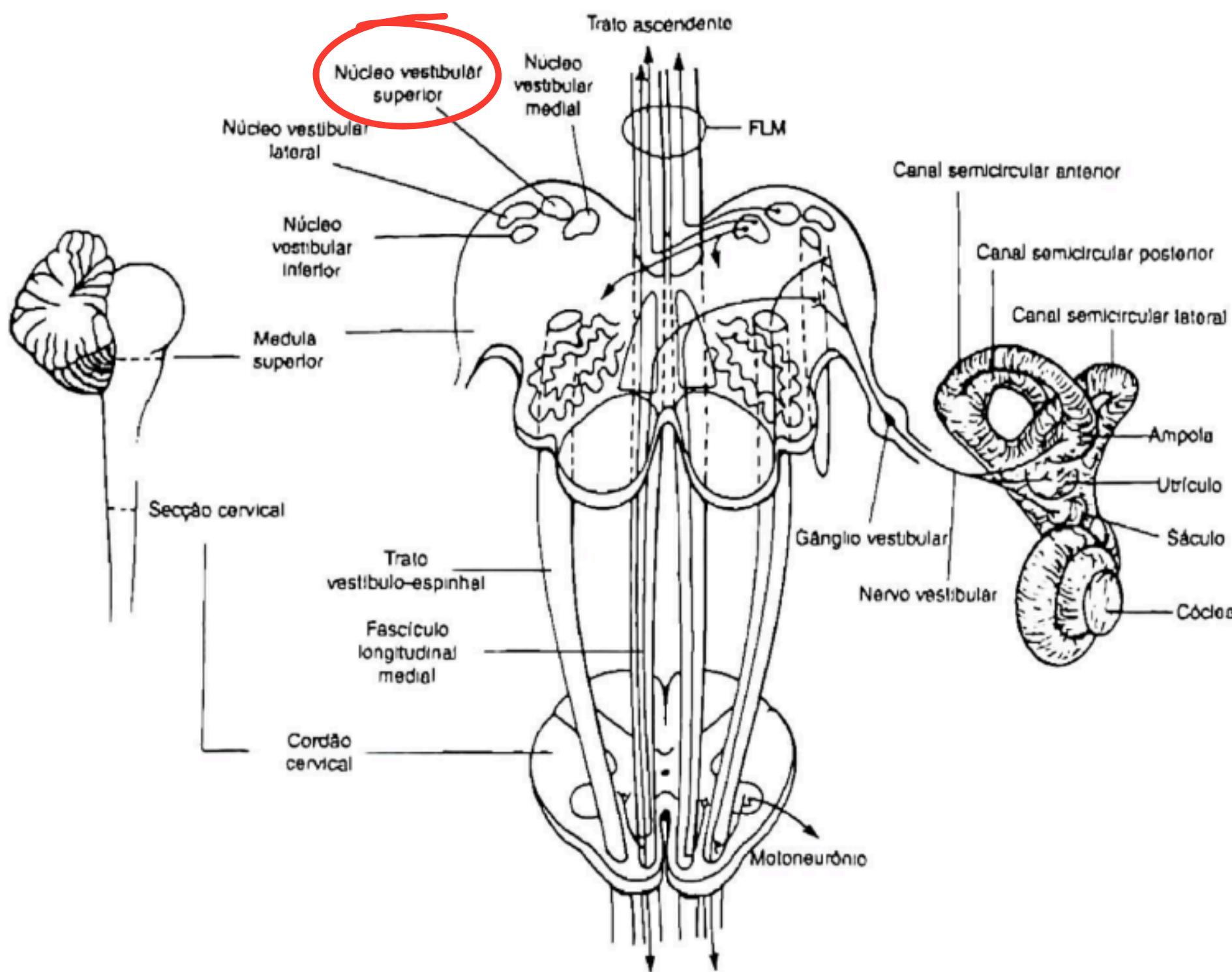
# Núcleos vestibulares



Coordenação da cabeça e olhos;  
Mover a cabeça sem perder o foco.



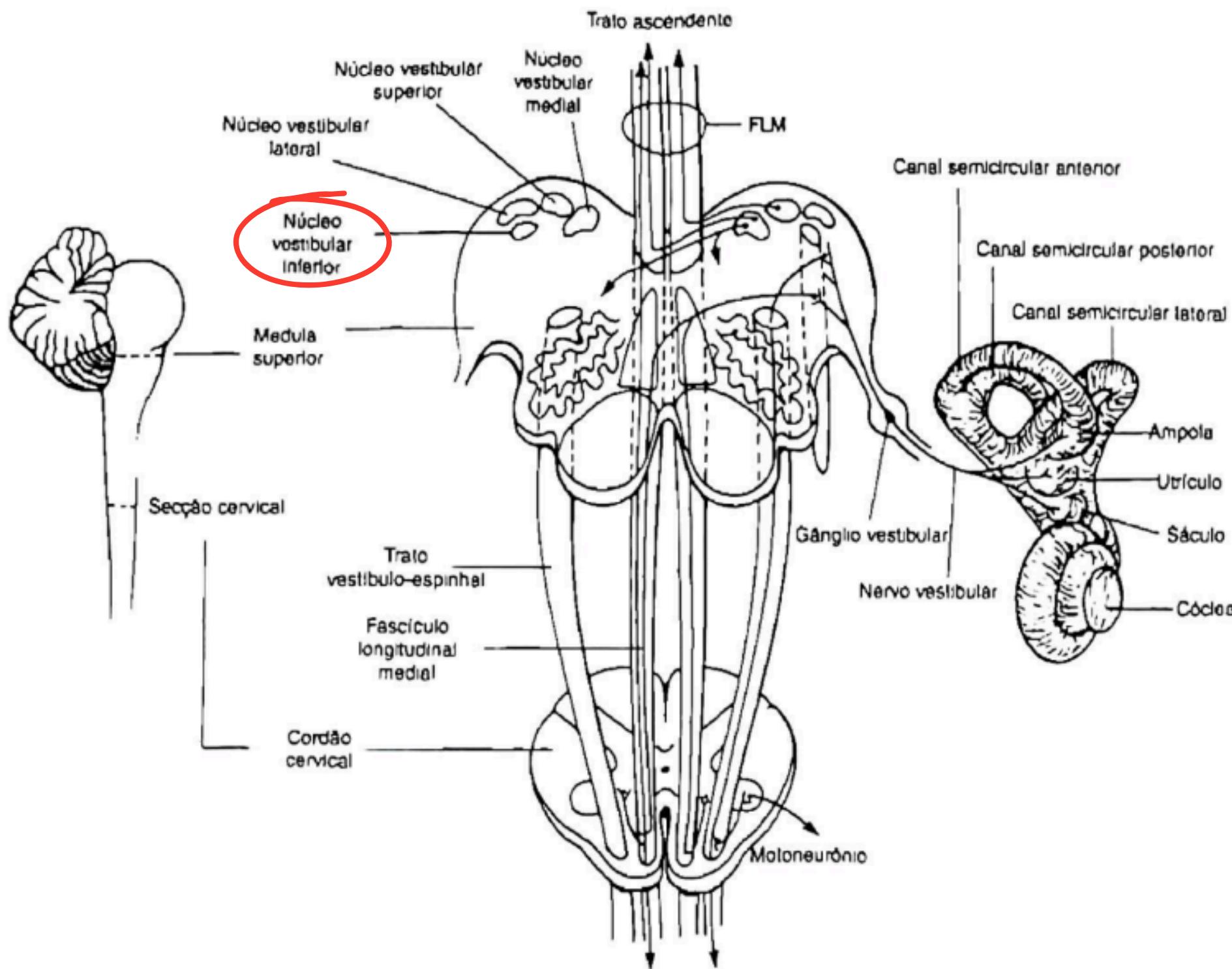
# Núcleos vestibulares



Controla movimentos oculares;  
Movimentos rápidos da cabeça.



# Núcleos vestibulares



Integra informações de outros núcleos e partes do corpo;  
Ajuste da postura e tônus muscular.



# Reflexo vestíbulo-ocular (RVO)

- Informações ascendentes do sistema vestibular para o complexo óculo-motor;
- Rotação opostas dos olhos à do movimento cefálico.



# Reflexo vestíbulo-ocular (RVO)

RVO horizontal (réflexe vestibulo-oculaire)

PHYSIOACTIF  
PHYSIOTHÉRAPIE SPORTIVE

Version 2

Watch on YouTube

A man in a black t-shirt is demonstrating a vestibulo-ocular reflex (VOR) exercise. He is looking to his right and pointing his right thumb towards the camera. A red YouTube play button icon is overlaid on his chest. The background is a plain white wall.



# Nistagmo

Nistagmo multidireccional

neurologiabr

Share

...

Watch on YouTube



# Prontos para a tarefa?

Reuna em trio e separe seu caderno para anotações referentes aos dados da tarefa



## Tarefa 1

Equilíbrio em  
superfície instável



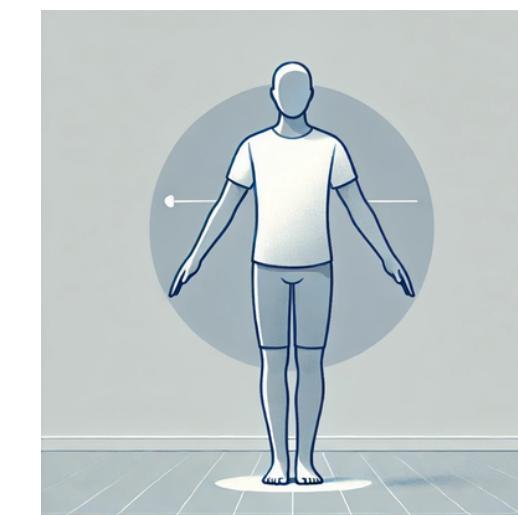
## Tarefa 2

Girar entorno de um  
bastão



## Tarefa 3

Estimulação com  
perturbação



## Tarefa 4

Teste de Romberg