

Funções do Córtex Cerebral e do Cerebelo

Aula para o Curso de Fonoaudiologia da FMRP-USP

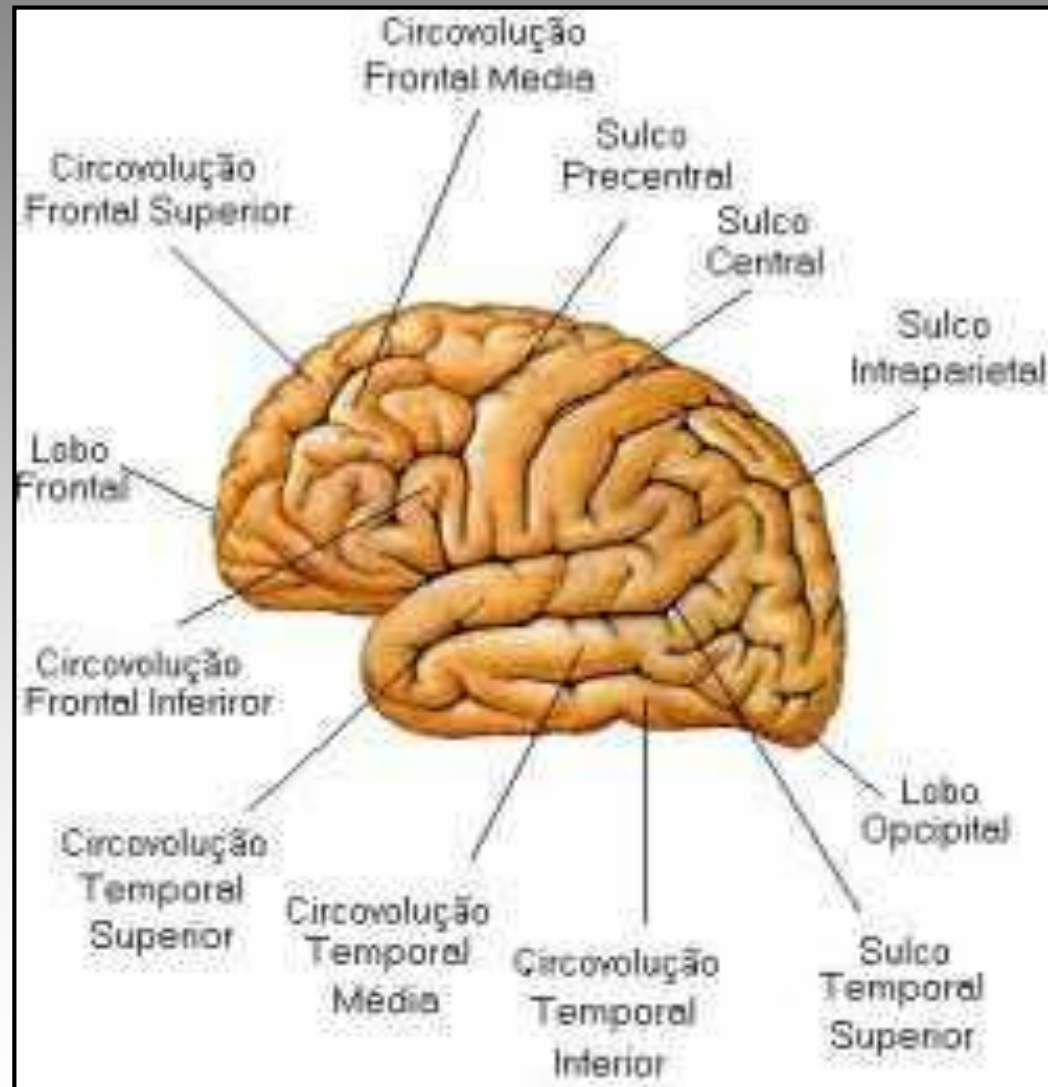
Regina Maria França Fernandes

Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP

Hemisférios Cerebrais – giros, ou circunvoluções, e sulcos

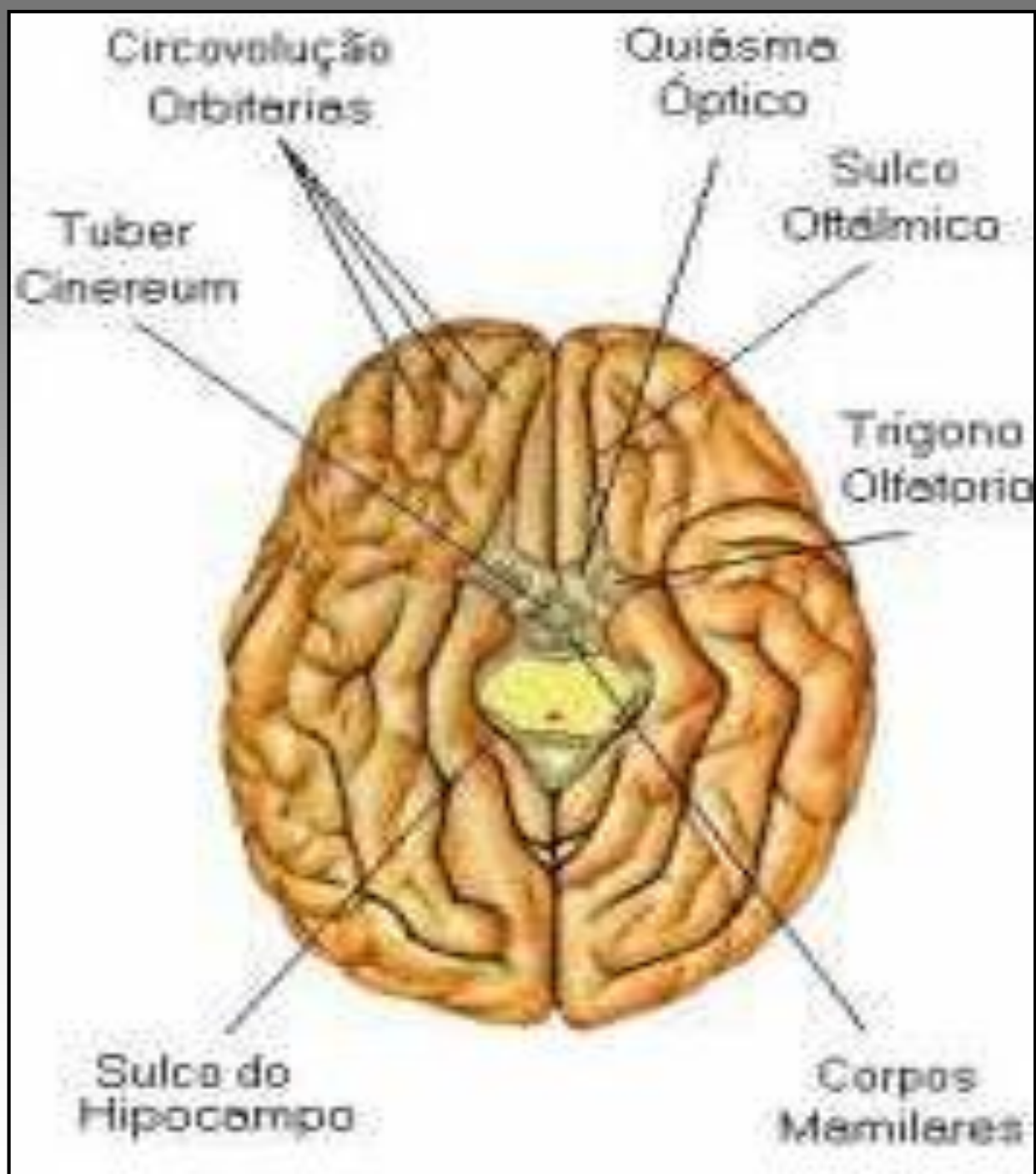
Vista lateral

Córtex:
aglomerado de neurônios que formam os giros ou circunvoluções cerebrais

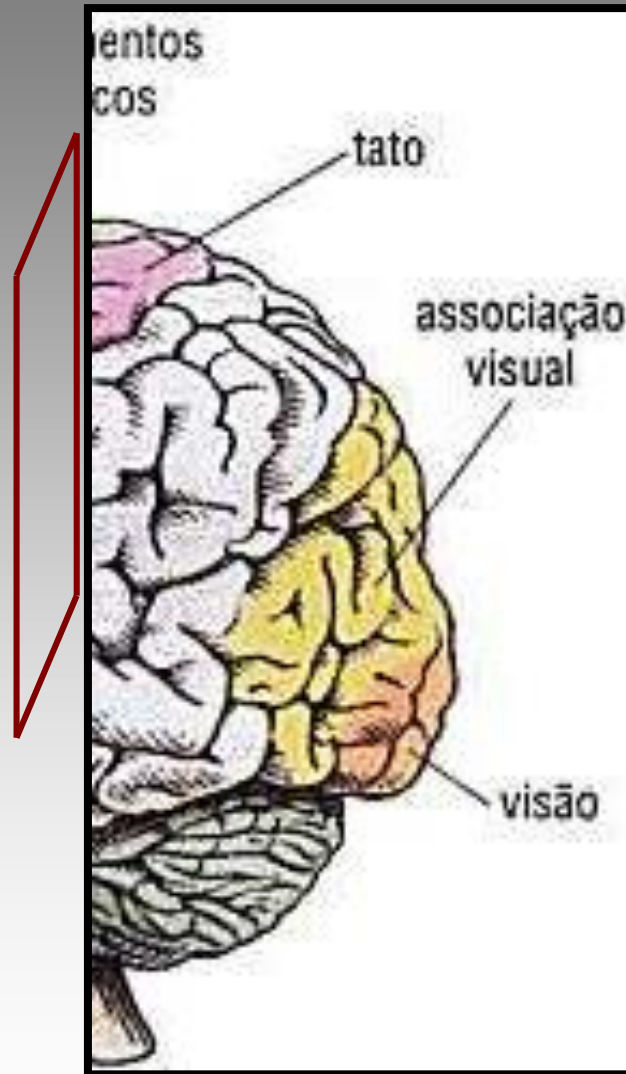
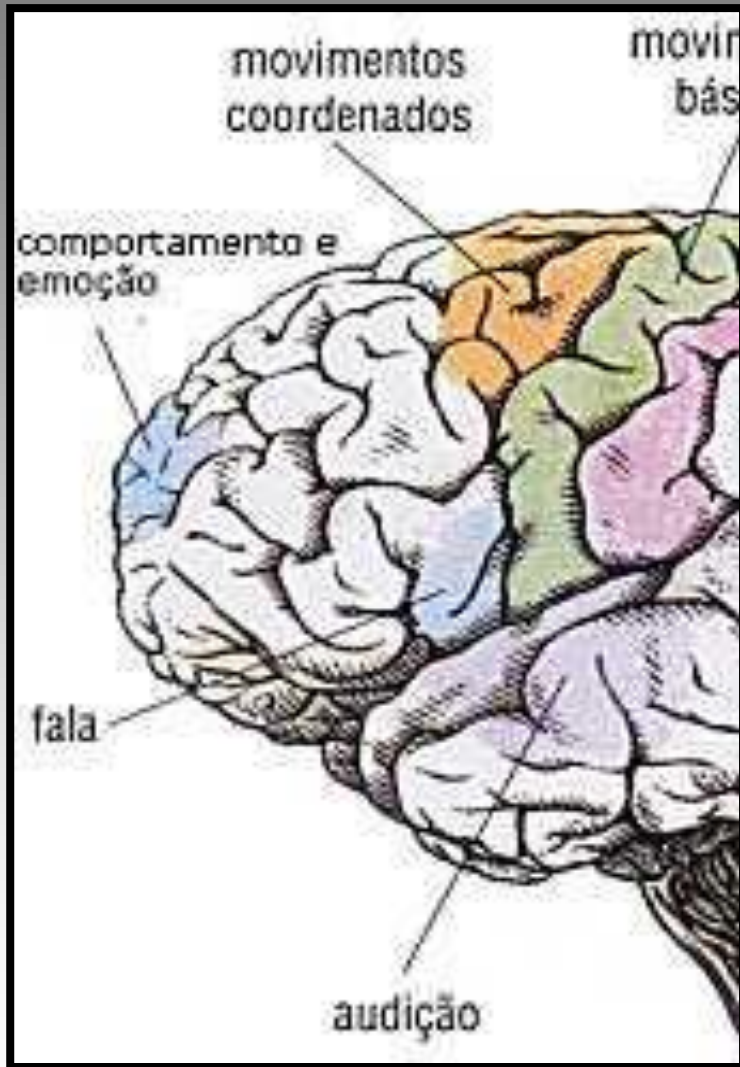


Hemisférios Cerebrais
– giros, ou
circunvoluções, e
sulcos

**Vista da base do
encéfalo**

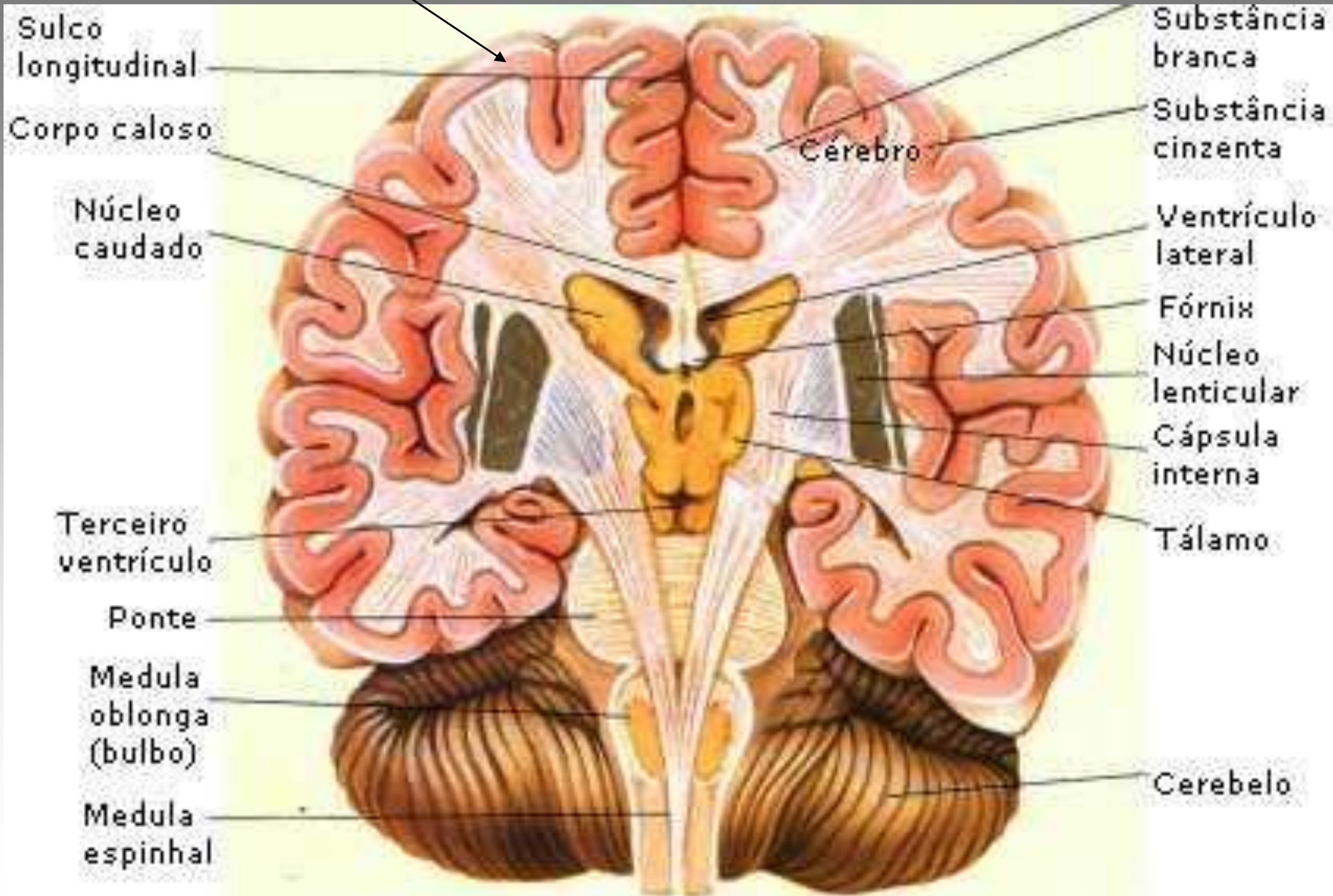


Corte Coronal do Encéfalo no nível do Tronco Encefálico

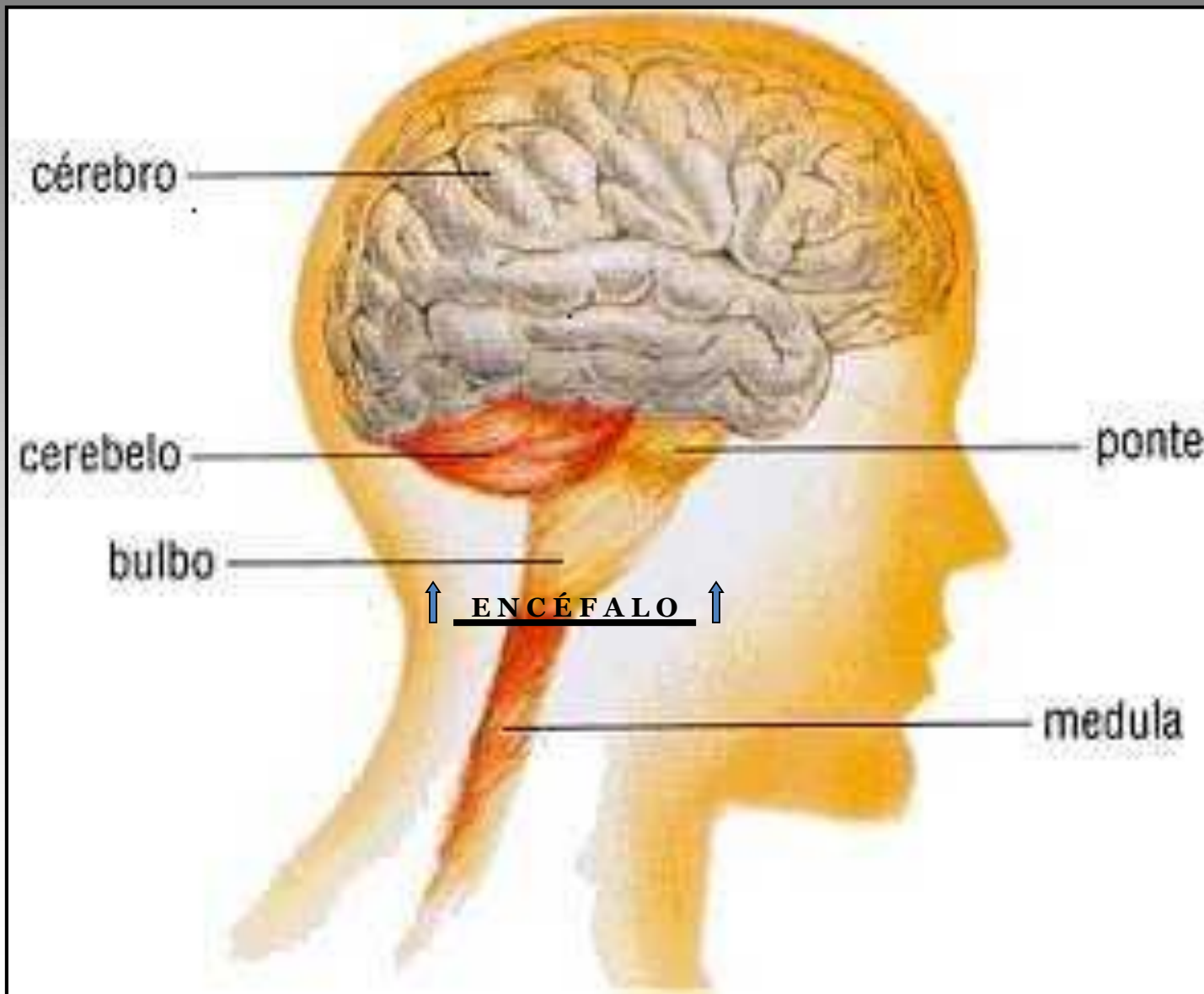


Corte coronal no encéfalo

CÓRTEX CEREBRAL



Vista Lateral do Encéfalo



FUNÇÕES CORTICAIS

MICROESTRUTURA DO CÓRTEX CEREBRAL

Camada Molecular Externa

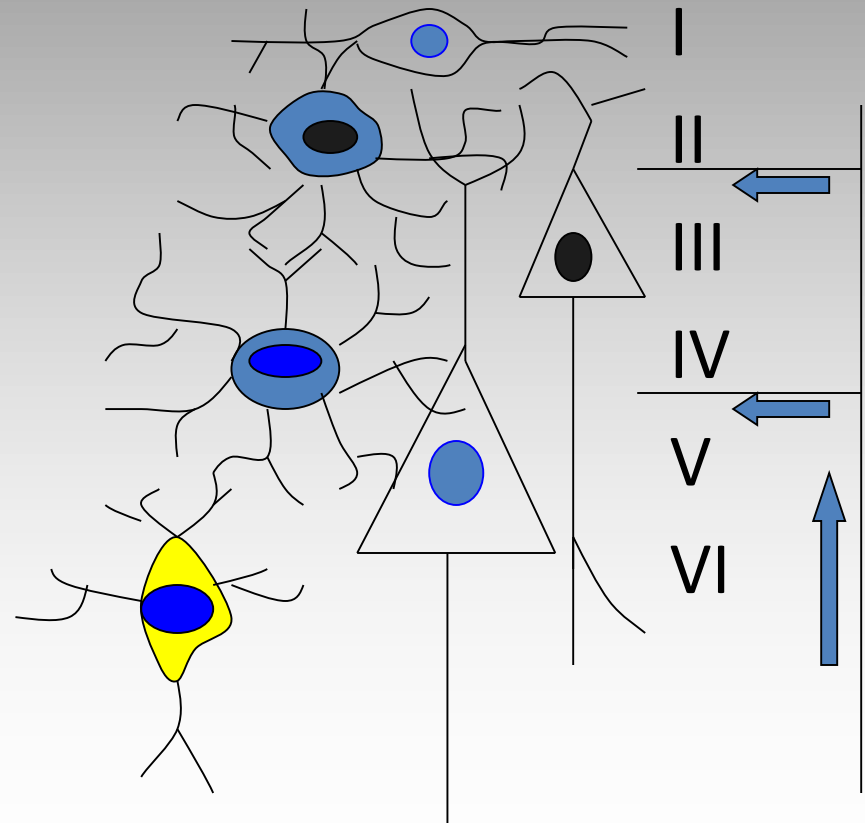
Camada Granular Externa

Camada Piramidal Externa

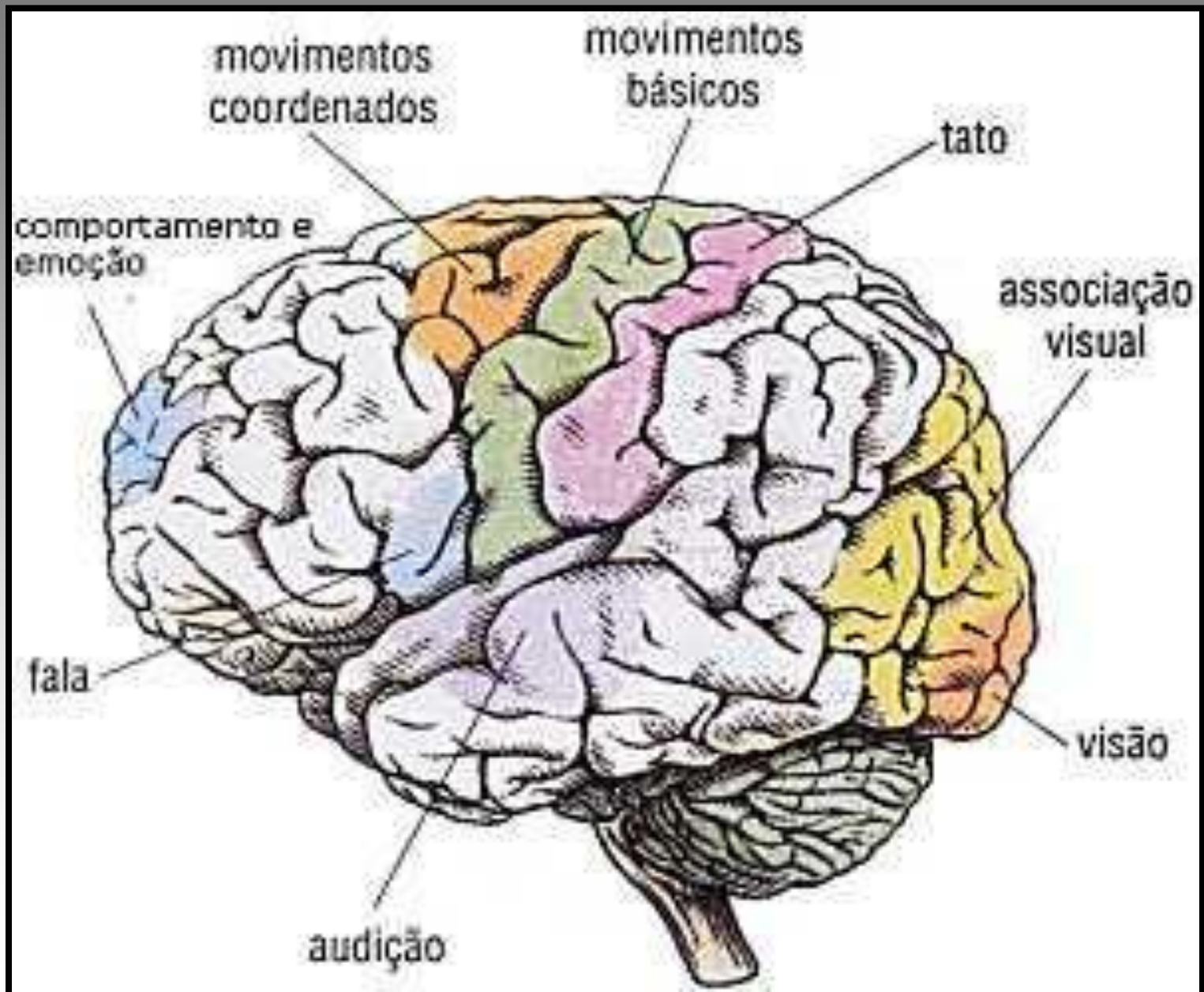
Camada Granular Interna

Camada Piramidal Interna

Camada Fusiforme



FUNÇÕES CORTICAIS

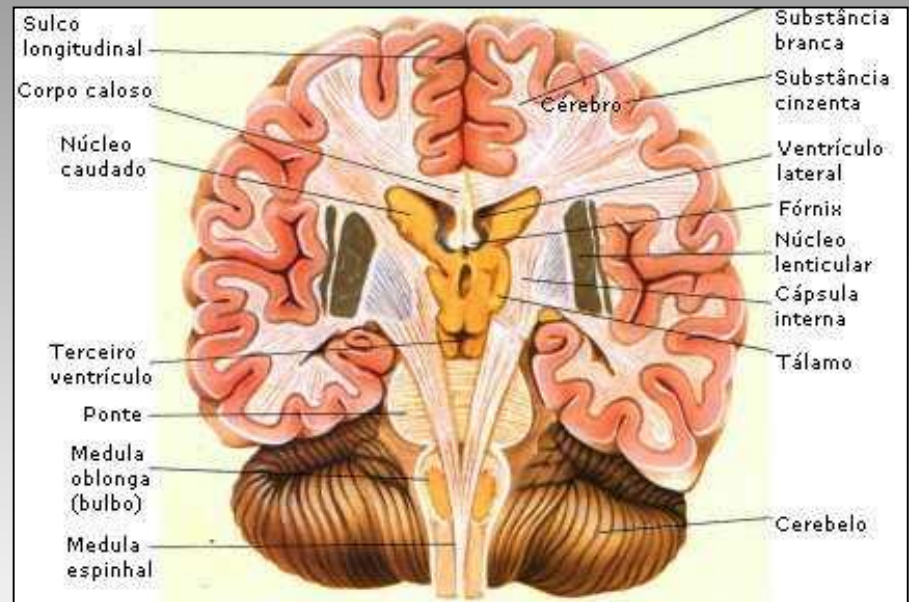
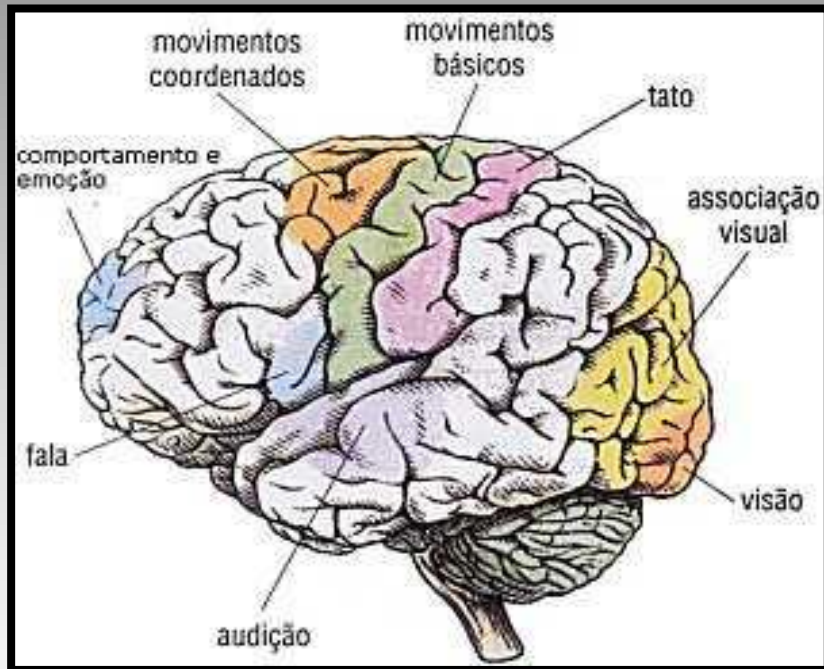


Funções Corticais

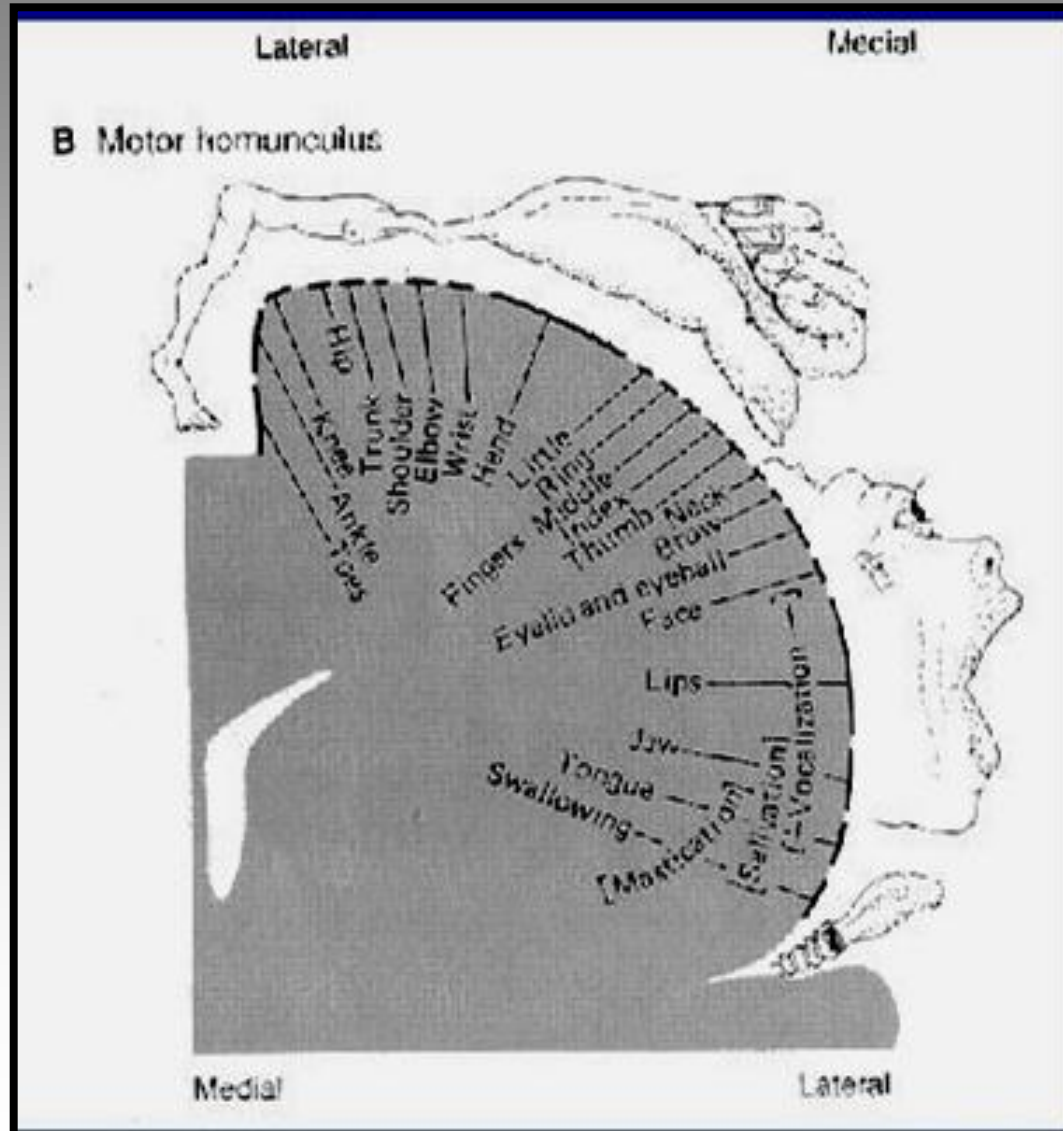
□ MOTORAS

- área primária (giro pré-central: área 4)
- movimentos conjugados dos olhos e da cabeça (áreas 6 e 8)
- áreas de controle extrapiramidal (pré-motora)
- área motora suplementar (mesial, à frente da área motora primária)
- funções práticas complexas, integração sensório-motora: **CÓRTEX ASSOCIATIVO**

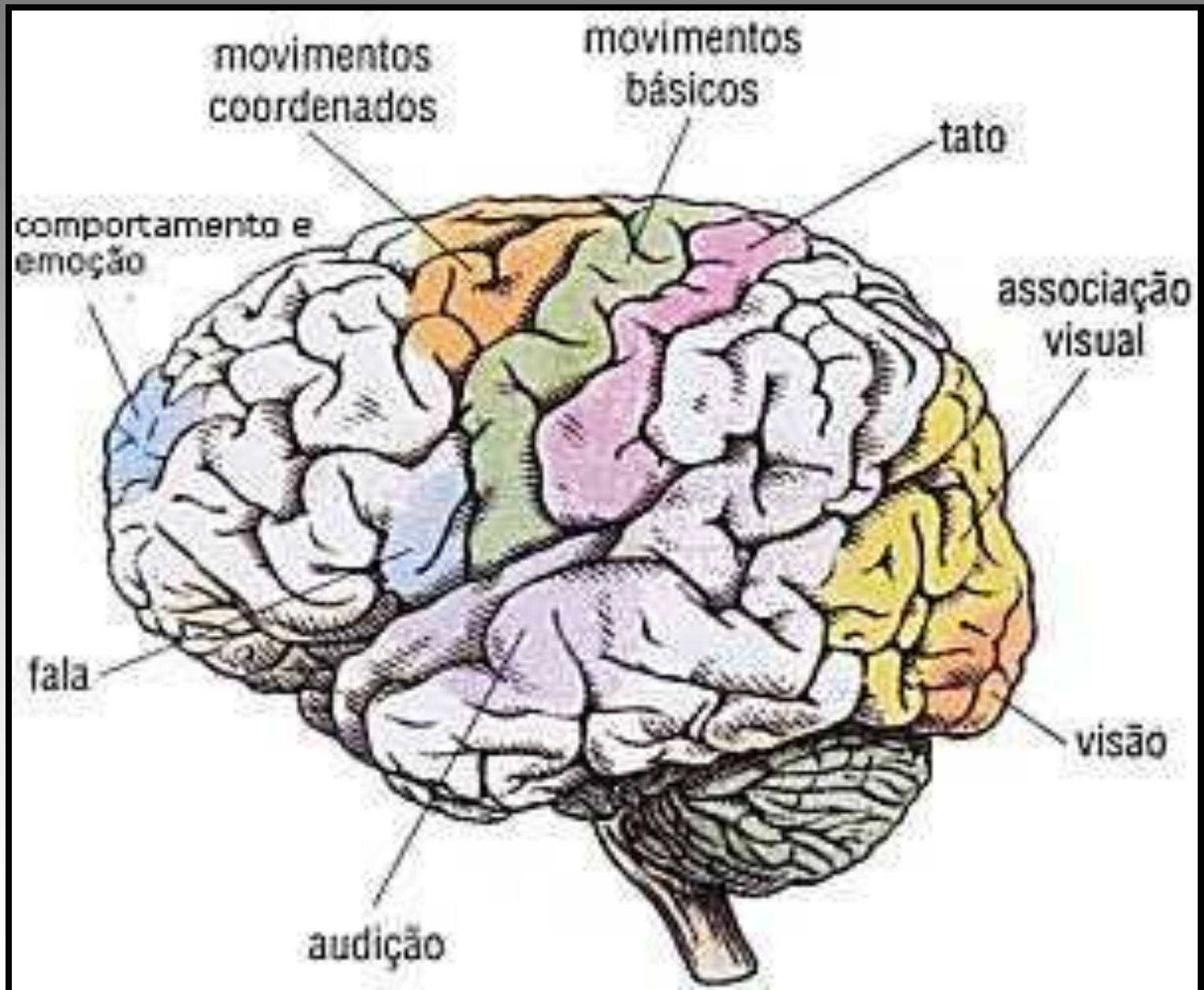
FUNÇÕES MOTORAS



Funções Corticais motoras



Funções Corticais

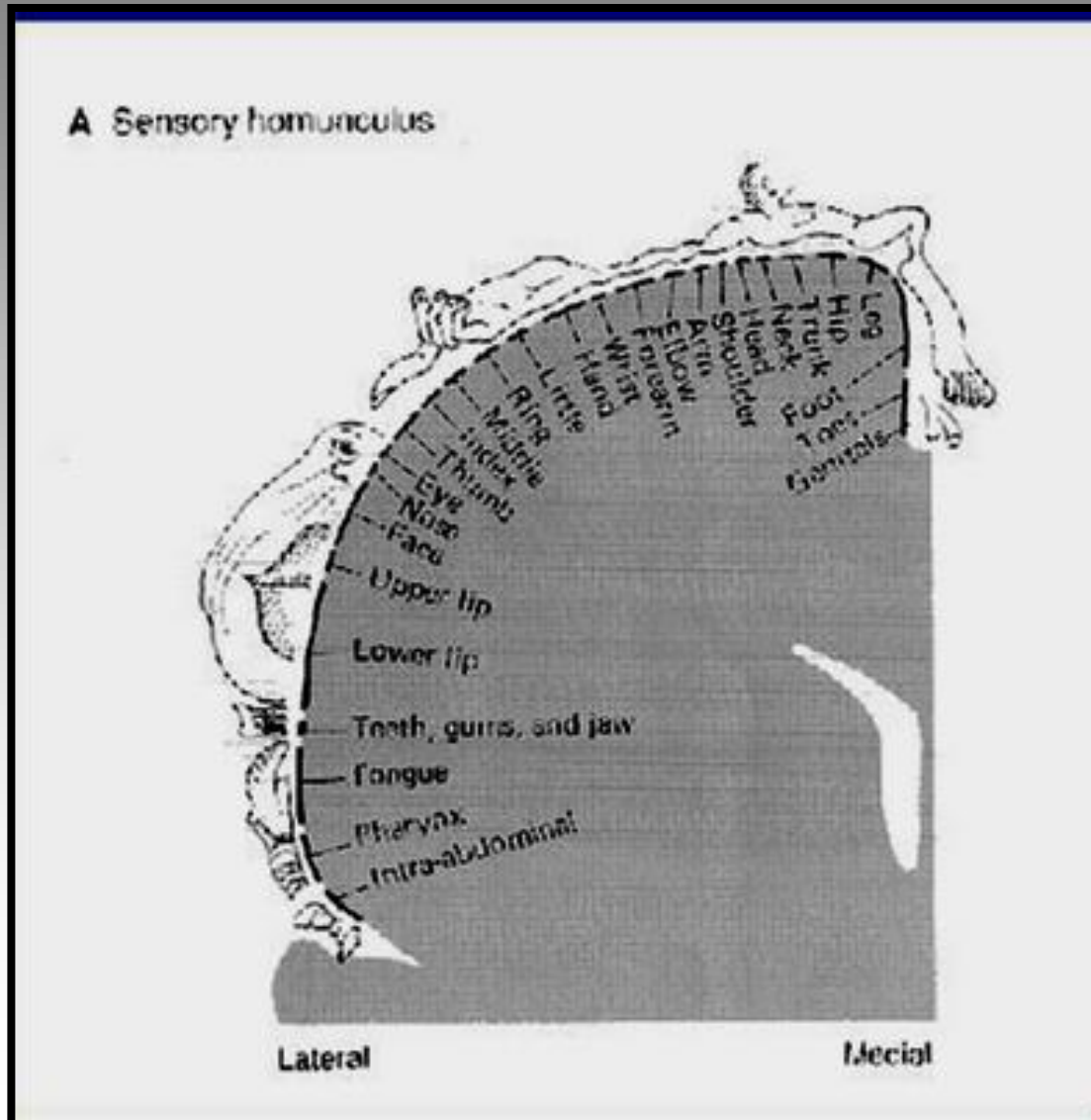


Funções Corticais

□ SENSITIVAS

- área sensitiva primária (giro pós-central 3): sensibilidade somestésica, ou geral (táctil, dolorosa, térmica, vibratória, cinético-postural)
- visão (córtex visual primário 17, **córtex visual associativo 18 e 19**)
- audição (córtex temporal lateral + **córtex associativo**)
- equilíbrio (córtex temporal lateral + **córtex associativo**)
- gustação (córtex basal fronto-têmporo-parietal + **córtex associativo**)
- olfato (córtex basal fronto-têmporo-parietal + **córtex associativo**)

Funções Corticais



FUNÇÕES CORTICAIS

❑ FUNÇÕES COGNITIVAS ou INTELECTUAIS

- Memória, Linguagem Verbal Falada e Escrita, Atenção, Cálculo, Raciocínio Concreto e Abstrato, Habilidades Viso-espaciais, Praxia, Gnosia,...

❑ FUNÇÕES EMOCIONAIS

- Raiva, Tristeza, Alegria, Prazer, Medo, Entusiasmo, Depressão...

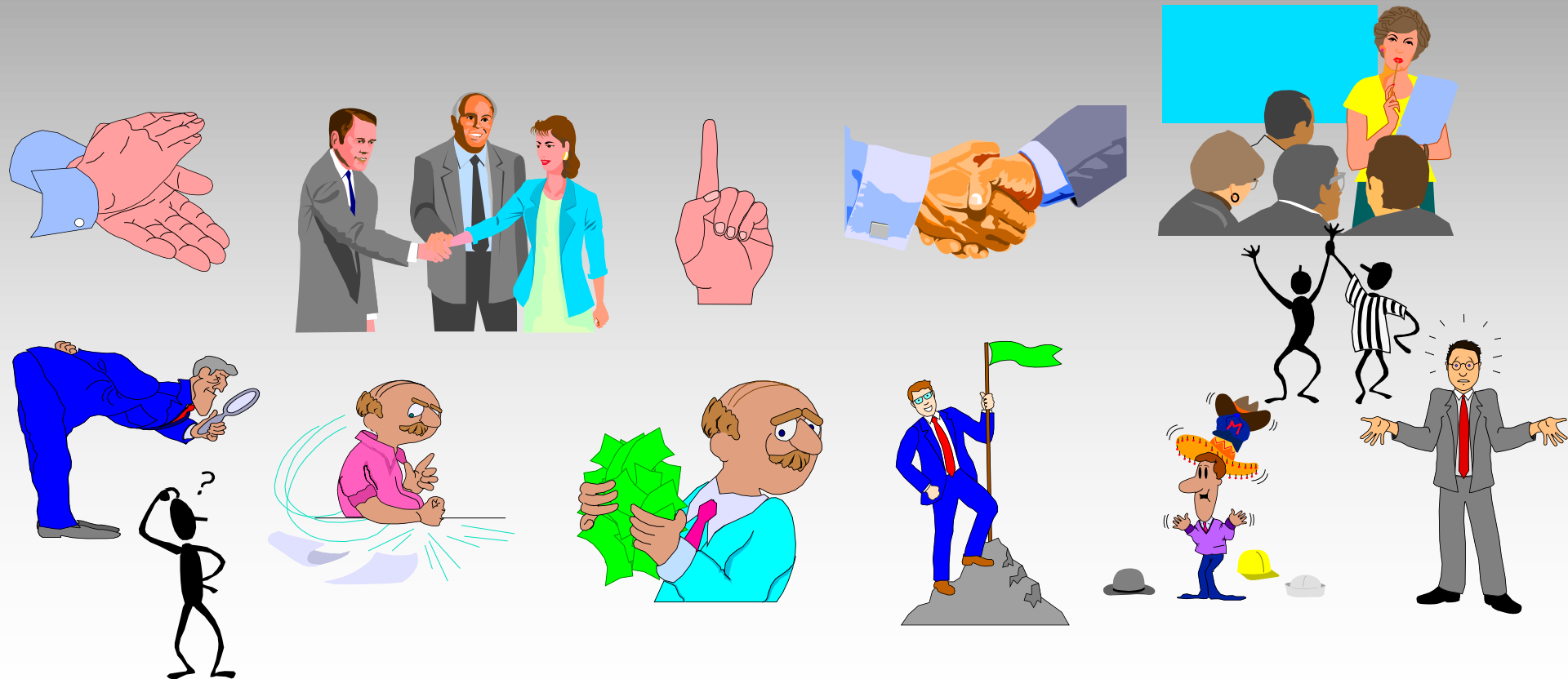
❑ FUNÇÕES SEXUAIS

❑ PERSONALIDADE

❑ CARÁTER

FUNÇÕES CORTICAIS

Todas as funções corticais estão integradas para promoverem a capacidade do homem realizar atos motores complexos, pensar, sentir, interferir sobre o ambiente, sobre os próprios pensamentos, sentimentos e atitudes, no nível característico da espécie humana



AFASIA



A lateral view of the human brain, showing the cerebral cortex with its characteristic gyri and sulci. Two yellow circular labels are overlaid on the brain. The label 'AFASIA MOTORA' is positioned over the left hemisphere, specifically in the frontal lobe. The label 'AFASIA SENSITIVA' is positioned over the right hemisphere, specifically in the posterior parietal region.

**AFASIA
MOTORA**

**AFASIA
SENSITIVA**

FUNÇÕES CORTICAIS

AFASIA

(lesões no hemisfério dominante)

Dificuldade ou Incapacidade de Comunicação Verbal, seja pela impossibilidade de *expressão* do pensamento através de palavras, na ausência de déficits motores centrais ou periféricos (***Afasia Motora, ou de Broca***), seja pela impossibilidade de *compreensão* da linguagem verbal falada, na ausência de déficit auditivo central ou periférico (***Afasia Sensorial, ou de Wernick***)

FUNÇÕES CORTICAIS

AFASIA

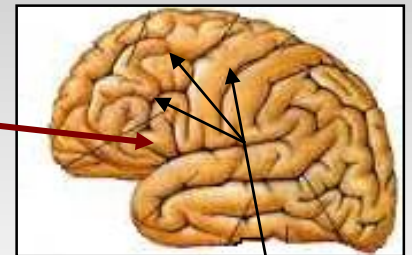
(lesões no hemisfério dominante)

- **AFASIA MOTORA**
 - Lesão no Giro Frontal Inferior (área de Broca)
- **AFASIA SENSORIAL**
 - Lesão na Parte Posterior do Giro Temporal Superior

FUNÇÕES CORTICAIS

SINTOMAS DA AFASIA MOTORA

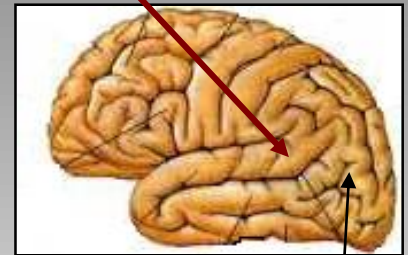
- Ausência de Expressão de qualquer palavra (Mutismo Cortical)
- Repertório de palavras reduzido, uso de termos inadequados (ex.: dizer “para que serve” um objeto, ao invés de nomeá-lo)
- Jargonoafasia / Neologismos
- Pode se associar a:
 - Hemiparesia no lado do corpo contrário ao do hemisfério cerebral dominante, ou
 - Desvio Conjugado do Olhar para o hemisfério dominante
 - Disgrafia ou Agrafia, dependendo da extensão da lesão



ÁUDIO DE PACIENTE COM AFASIA MOTORA

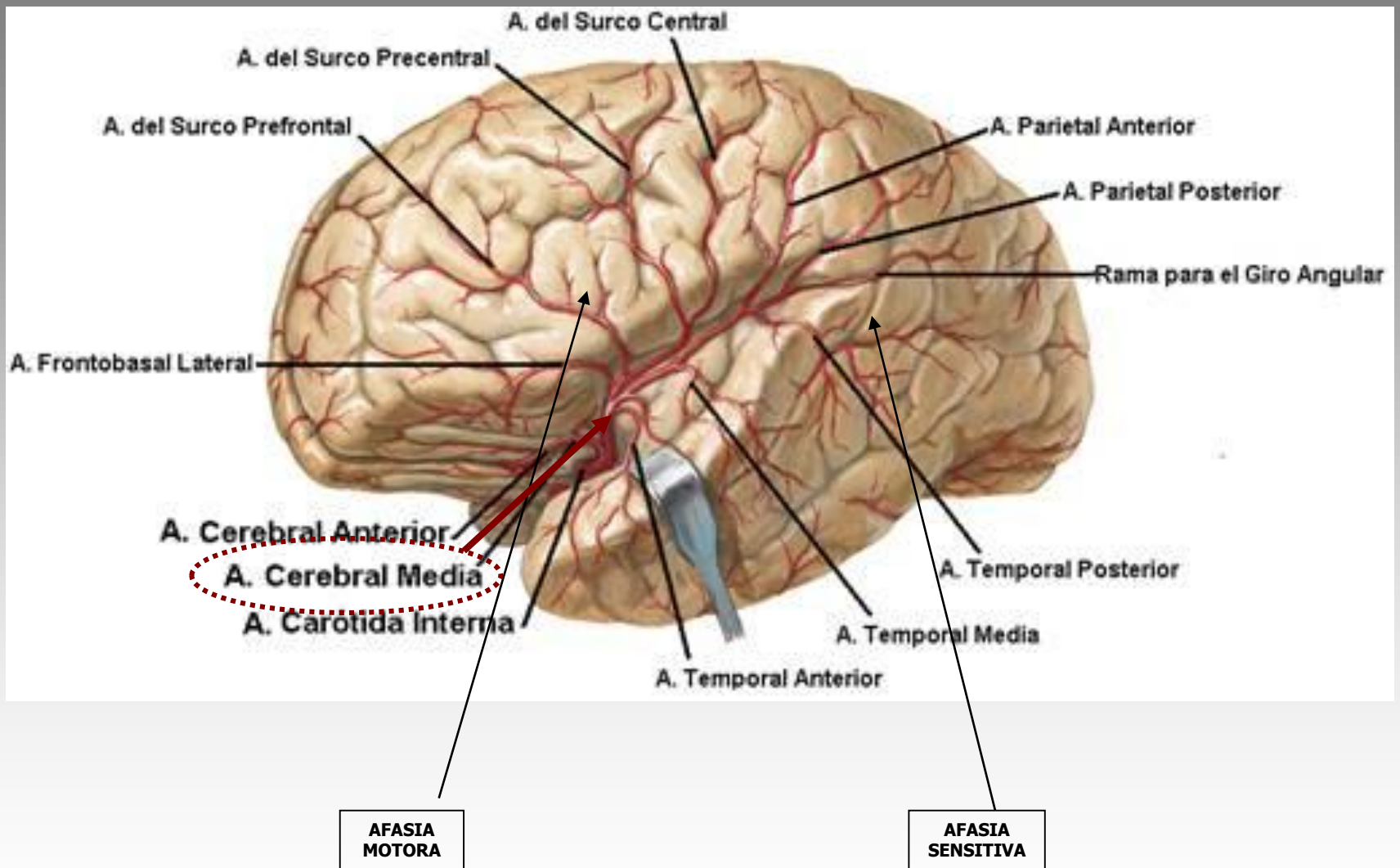
FUNÇÕES CORTICAIS

SINTOMAS DA AFASIA SENSORIAL



- **Agitação psicomotora**
- **Prolixidade**
- **Incapacidade de compreender ordens simples formuladas pela linguagem falada**
- **Incapacidade de compreender o sentido de frases, ou de textos.**
- **Pode se associar com Alexia (incapacidade de leitura)**

AFASIA



FUNÇÕES CORTICAIS

CAUSAS MAIS COMUNS DE AFASIA

- **Acidentes Vasculares Cerebrais da Artéria Cerebral Média**
- **Tumores Cerebrais**
- **Hematomas ou Contusões Cerebrais (TCE)**
- **Granulomas, Abscessos Cerebrais**
- **Meningoencefalites, Empiema Subdural**
- **Crises Epilépticas (ictal e pós-ictal)**

FUNÇÕES CORTICAIS

APRAXIA

Dificuldade ou incapacidade de realização de atos motores complexos, na ausência de déficits motores periféricos ou centrais, decorrente de lesão de áreas do córtex associativo que controla os atos motores (frontais ou parietais)

APRAXIA



**Apraxia
Motora e
Ideomotora**

**Apraxia
Construtiva
(não dominante)**

FUNÇÕES CORTICAIS

SINTOMAS DA APRAXIA

- **Incapacidade para o desenho, empilhamento de peças, construção de figuras geométricas (apraxia de construção)**
- **Incapacidade de realizar seqüências de movimentos após ordem verbal (ex.: levantar da cama, calçar o chinelo, ir à pia, abrir a torneira...)**
- **Incapacidade de imitar seqüências de atos motores realizados como modelo pelo examinador**
- **Comprometimento de tarefas do dia-a-dia, como capacidade de trocar de roupa, de pentear o cabelo, de comer com a própria mão, etc...**

FUNÇÕES CORTICAIS

AGNOSIA

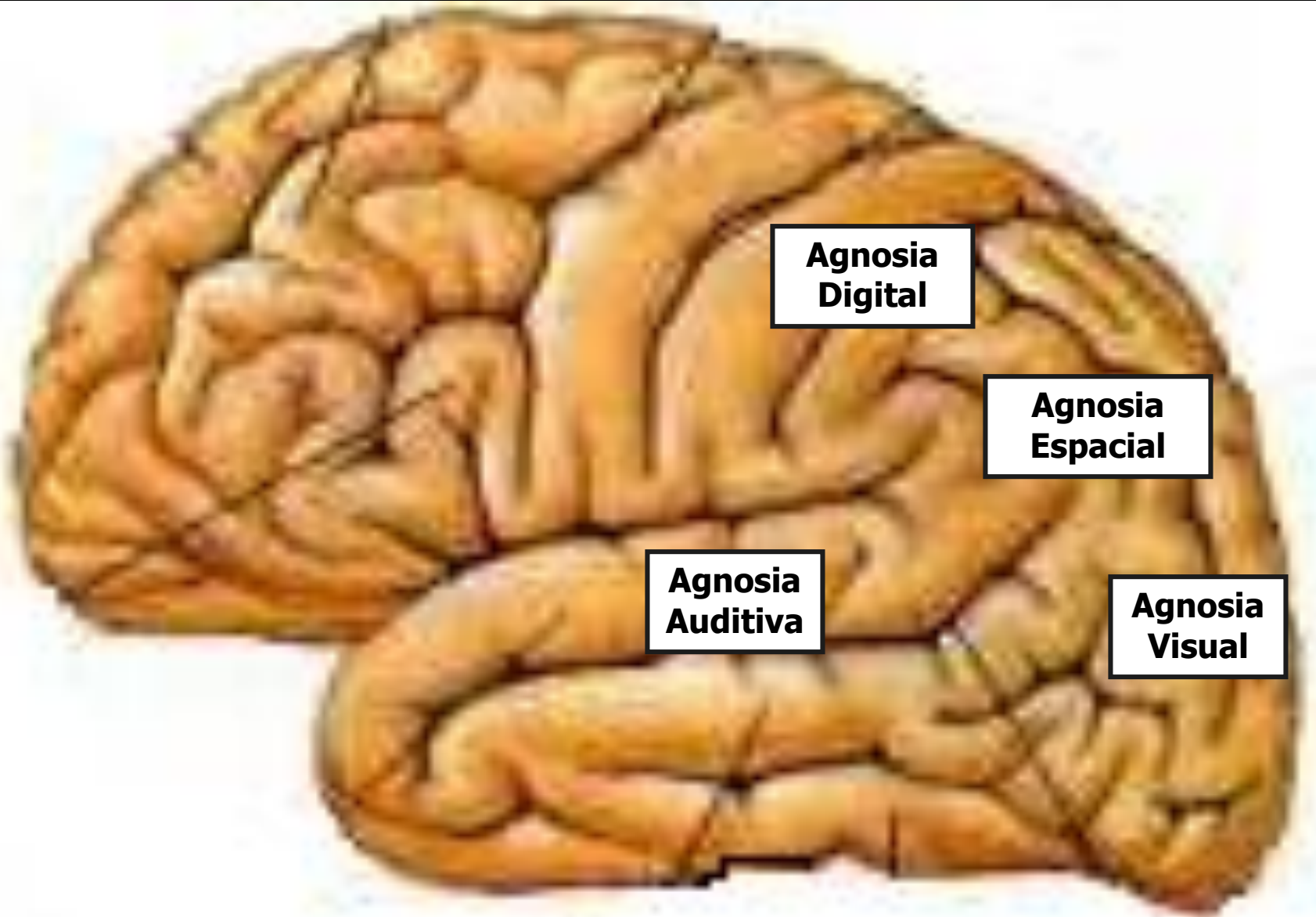
Incapacidade de compreensão ou reconhecimento dos estímulos ambientais, objetos, locais, faces, sons, odores, sabores previamente conhecidos, na ausência de qualquer modalidade de deficiência sensorial, devido a lesão em áreas do Córtex sensitivo primário para a modalidade de percepção alterada, comprometendo principalmente o córtex associativo relacionado a funções sensitivo-sensoriais (occipital, parietal, têmporo-occipital, parieto-occipital)

FUNÇÕES CORTICAIS

AGNOSIA

- **Visual (imagens conhecidas, rostos=Prosopoagnosia, etc...)**
- **Espacial**
- **Digital**
- **Auditiva**
- **Anosognosia**

AGNOSIA



FUNÇÕES CORTICAIS

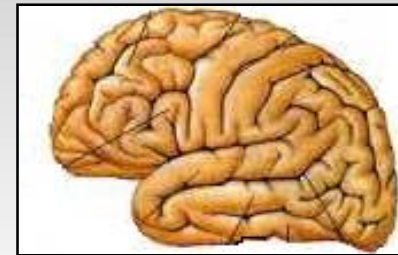
CAUSAS MAIS COMUNS DE APRAXIAS E AGNOSIAS

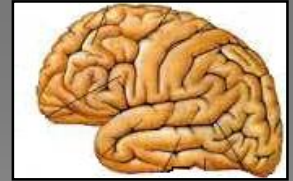
- **Acidentes Vasculares Cerebrais**
- **Tumores Cerebrais**
- **Quadros Demenciais**

FUNÇÕES CORTICAIS

SÍNDROME DO LOBO FRONTAL

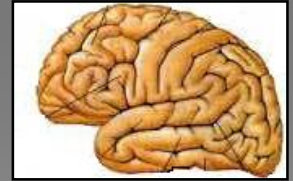
- Hemiparesia Contralateral
- Desvio Conjugado do Olhar e da Cabeça para o lado da lesão/ Crises Epilépticas: desvio contralateral
- Afasia Motora / Agrafia
- Incontinência Urinária
- Distúrbios do Humor (aumento da expansibilidade, euforia, depressão, apatia)
- Hipersexualidade
- Perversões
- Alteração do Comportamento
- Crises Epilépticas Parciais Motoras, Afásicas, Crises da Área Motora Suplementar





SÍNDROME DO LOBO TEMPORAL

- **Déficits de Memória Imediata (de fixação) e/ou de Longa Duração**
- **Crises Epilépticas Parciais Complexas (comprometimento da Consciência-Automatismos), de Alucinações Auditivas, Olfativas, Vertiginosas, Autonômicas, Crises com Sintomatologia Afetiva, Dream-state,...**
- **Afasia Sensorial**
- **Distúrbios do Comportamento, Quadros Psicóticos, Depressão**



SÍNDROME DO LOBO PARIETAL

- **Hipoestesia somestésica no hemicorpo contralateral**
- **Negligência de segmentos corporais (hipotrofia de origem parietal)**
- **Apraxia de Construção**
- **Crises Epilépticas Parciais Simples c/ sintomatologia sensitiva**



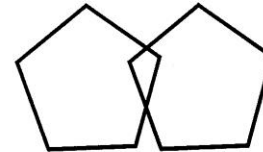
SÍNDROME DO LOBO OCCIPITAL

- **Cegueira Cortical**
- **Palinopsia**
- **Agnosia Visual**
- **Agnosia Espacial (parieto-occipital)**
- **Crises Epilépticas Parciais c/ sintomas visuais simples ou elaborados, como ilusões e alucinações visuais, Crises Parciais Oculógiras (desvios oculares, nistagmo epiléptico)**
- **Alexia / Dislexia**

Mini-exame do Estado Mental

	MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM) AMBULATÓRIO DE NEUROLOGIA COMPORTAMENTAL (ANCP)
Idade: _____ anos	Escolaridade: _____ anos _____ grau
Data do exame: ____ / ____ / 20__	Examinador: _____
Orientação	
_____ (5) ano — mês — dia do mês — dia da semana — hora aproximada	
_____ (5) estado — cidade — bairro (região, rua próxima) — hospital — andar (setor)	
Registro	
_____ (3) pente — vaso — laranja	Tentativas: _____ (máx. 6)
Atenção e Cálculo	
_____ (5) seriado descendente de 7: 93 — 86 — 79 — 72 — 65	
alternativa: soletrar "mundo" de trás para frente	
(Assinale se pontuou do seriado <input type="checkbox"/> ou da soletração <input type="checkbox"/>)	
Recordação	
_____ (3) recordar as 3 palavras dadas para registro	
Linguagem	
_____ (2) denominar um relógio de pulso e uma caneta	
_____ (1) repetir "nem aqui, nem ali, nem lá"	
_____ (3) atender ao comando 3 etapas: "pegue o papel com a mão direita, dobre-o ao meio e ponha-o no chão" (use essa folha)	
_____ (1) ler e obedecer o seguinte: "Feche os Olhos" (vide verso)	
_____ (1) escrever uma frase (utilize o verso)	
_____ (1) copiar o desenho (utilize o verso)	
Pontuação total: _____ (máx. 30 pontos)	

FECHE OS OLHOS



Mini-exame do Estado Mental

Idade: _____ anos

Escolaridade: _____ anos _____ grau

Data do exame: _____ / _____ / 20____

Examinador: _____

Orientação

_____ (5) ano — mês — dia do mês — dia da semana — hora aproximada

_____ (5) estado — cidade — bairro (região, rua próxima) — hospital — andar (setor)

Registro

_____ (3) pente — vaso — laranja

Tentativas: _____ (máx. 6)

Atenção e Cálculo

_____ (5) seriado descendente de 7: 93 — 86 — 79 — 72 — 65

alternativa: soletrar "mundo" de trás para frente

(Assinale se pontuou do seriado ou da soletração)

Mini-exame do Estado Mental

Recordação

_____ (3) recordar as 3 palavras dadas para registro

Linguagem

_____ (2) denominar um relógio de pulso e uma caneta

_____ (1) repetir "nem aqui, nem ali, nem lá"

_____ (3) atender ao comando 3 etapas: "pegue o papel com a mão direita, dobre-o ao meio e ponha-o no chão" (use essa folha)

_____ (1) ler e obedecer o seguinte: "Feche os Olhos" (vide verso)

_____ (1) escrever uma frase (utilize o verso)

_____ (1) copiar o desenho (utilize o verso)

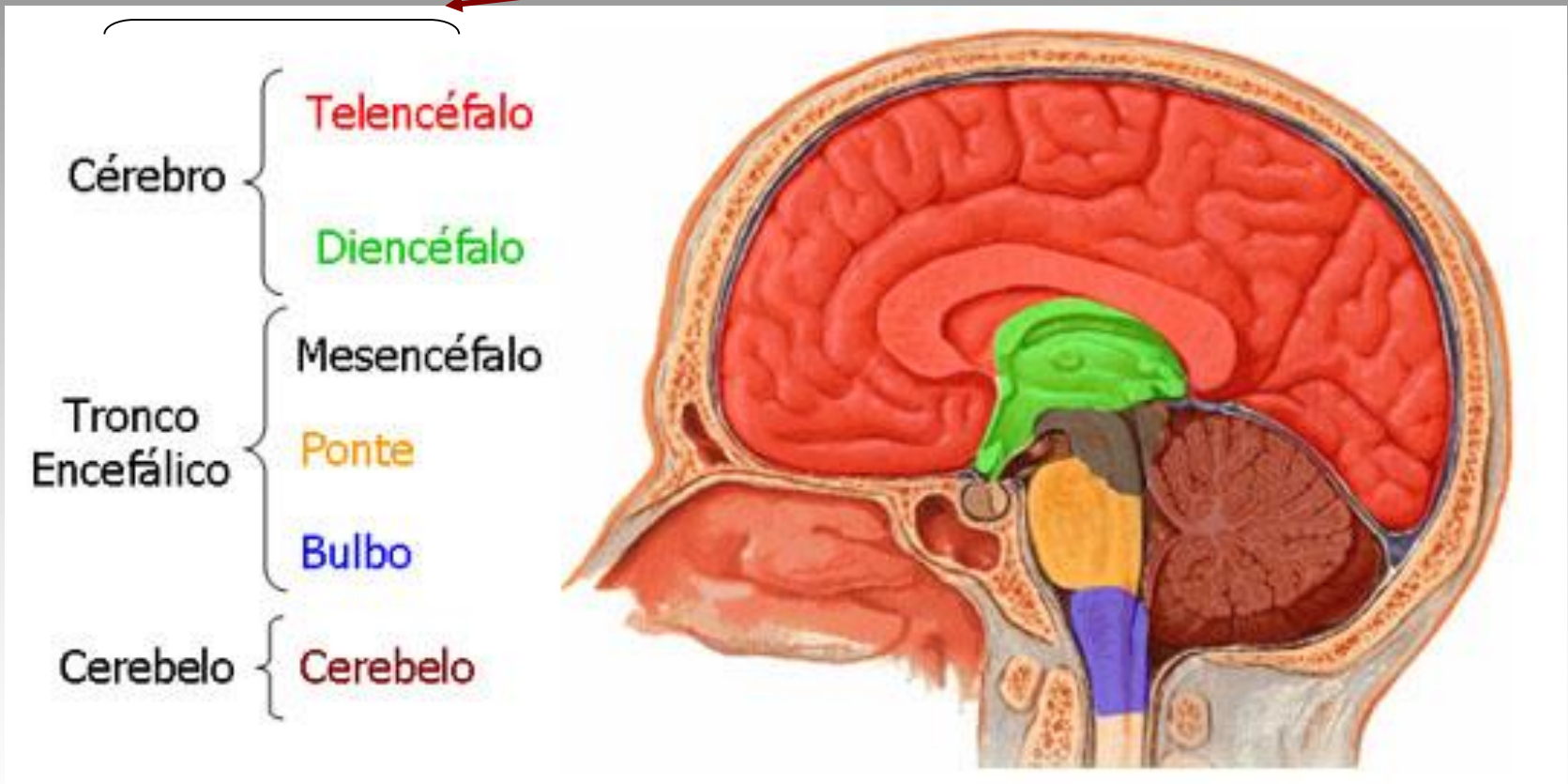
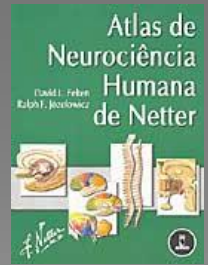
Pontuação total: _____ (máx. 30 pontos)

FECHE OS OLHOS



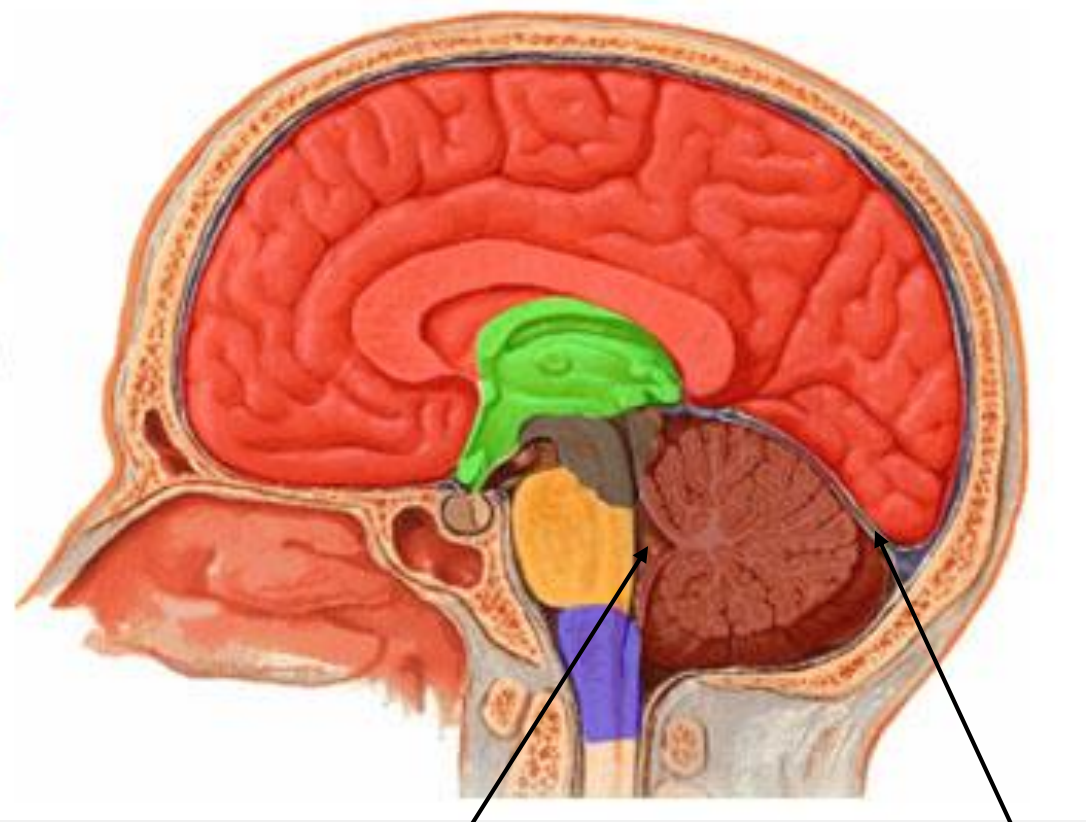
Funções do Cerebelo

CEREBELO: órgão do sistema nervoso central, localizado dentro da fossa cerebelar do osso do crânio, no **encéfalo** (parte do SNC contida dentro da caixa craniana)



CEREBELO

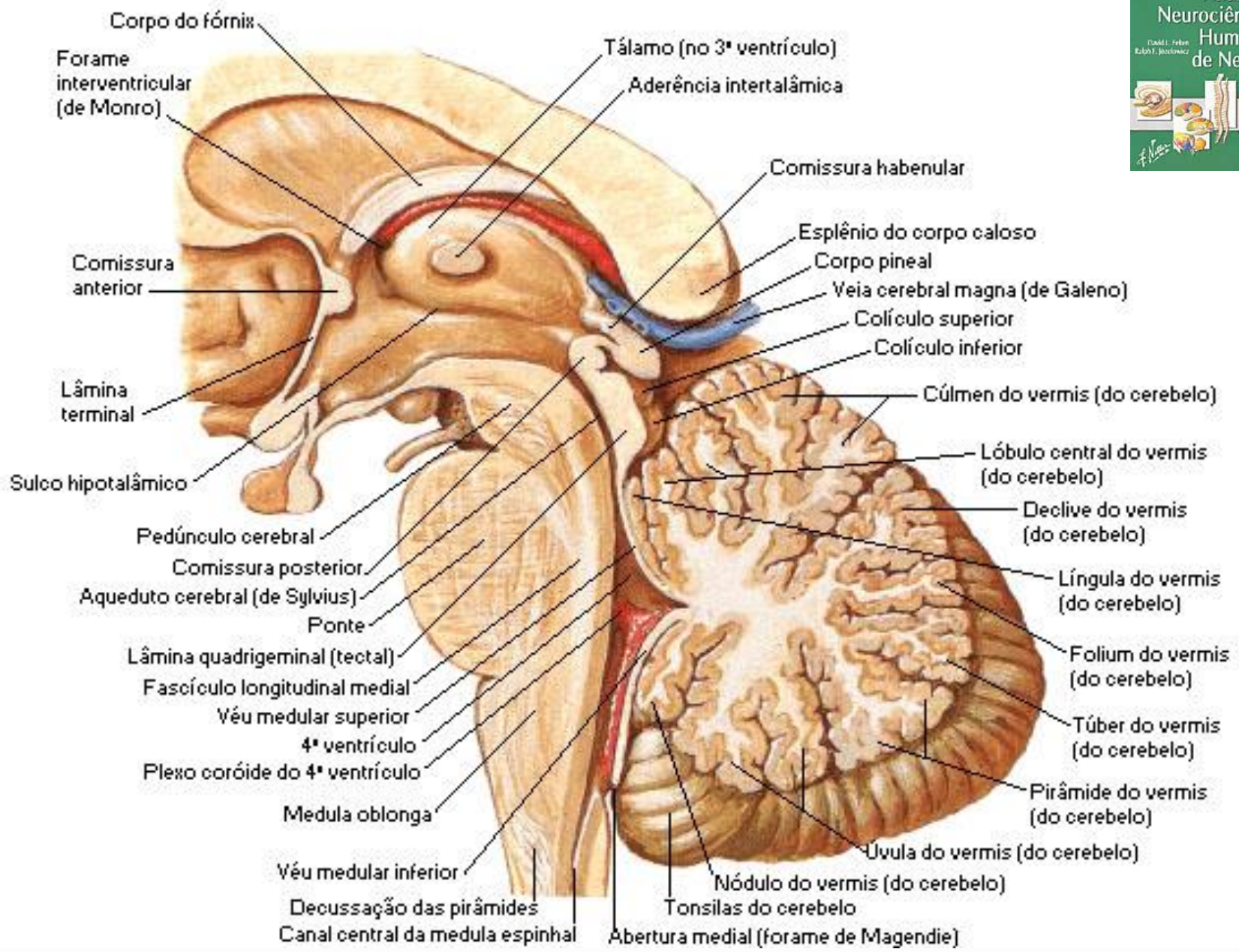
- Cérebro
 - Telencéfalo
 - Diencéfalo
- Tronco Encefálico
 - Mesencéfalo
 - Ponte
 - Bulbo
- Cerebelo
 - Cerebelo



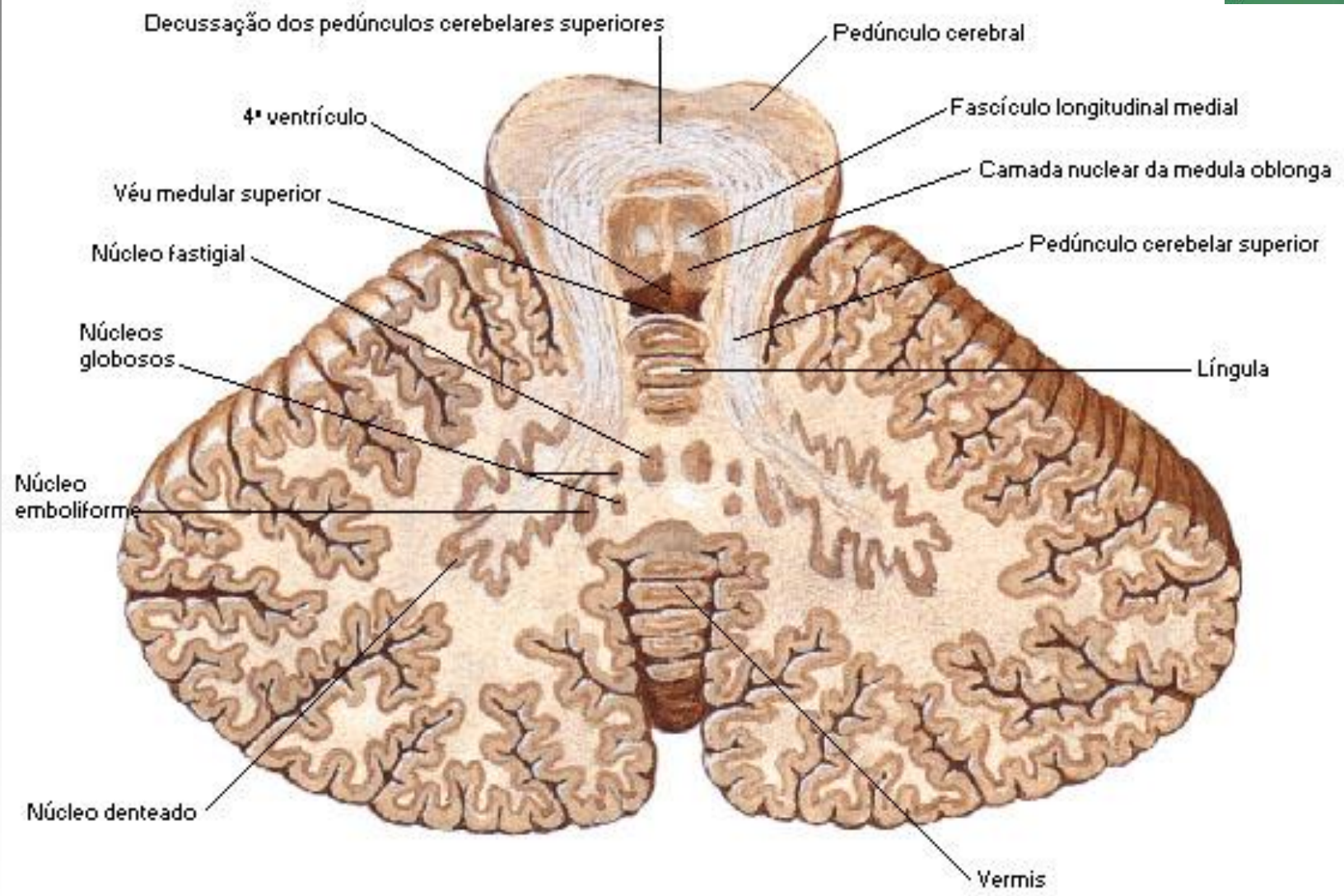
IV ventrículo

Tenda do cerebelo





Cerebelo – corte coronal



Conexões aferentes e eferentes do **CEREBELO** com:

- Córtex cerebral (motor)
- Tálamo
- Núcleo rubro (extrapiramidal)
- Núcleos pontinos e sistema reticular
- Núcleos de nervos cranianos motores
- Sistema Vestibular
- Medula espinhal

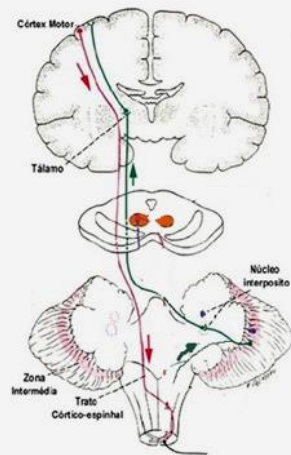
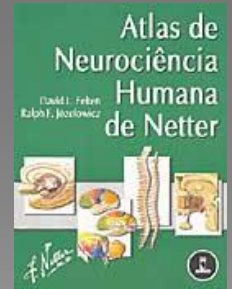


Figura 5. Trato córtico-espinhal, espino-cerebelar e via interpósito-tálamo-cortical

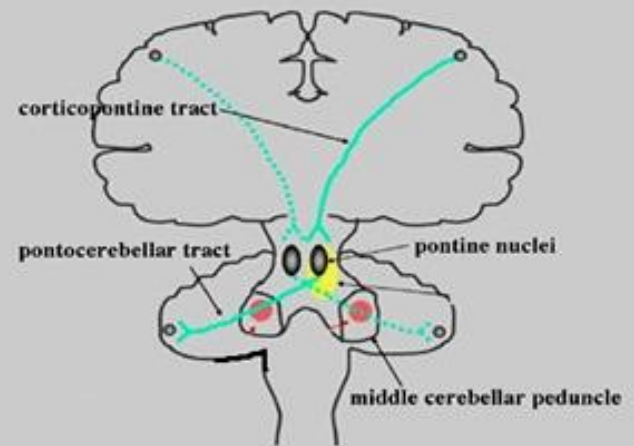
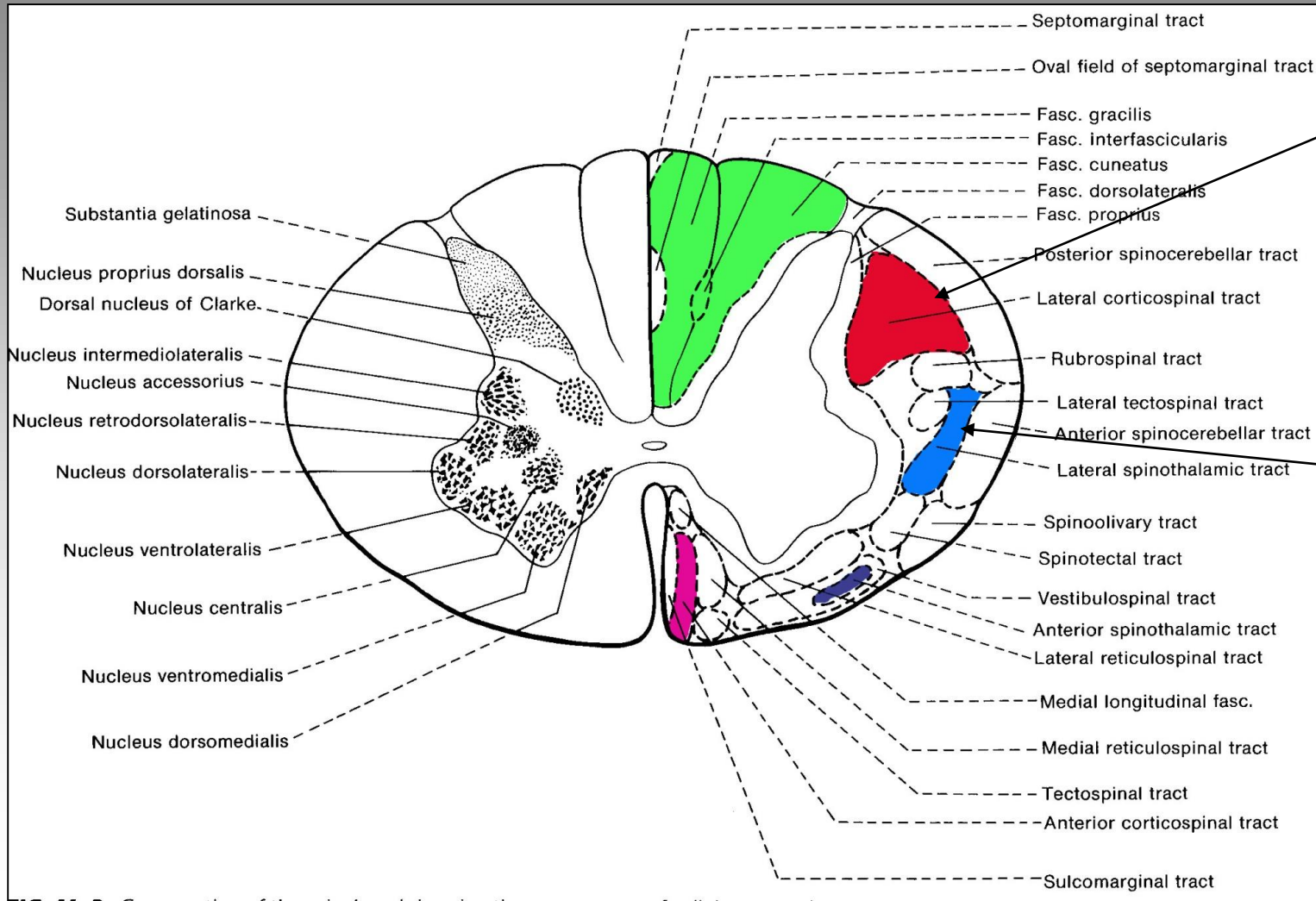


Figura 4. Via córtico-ponto-cerebelar.

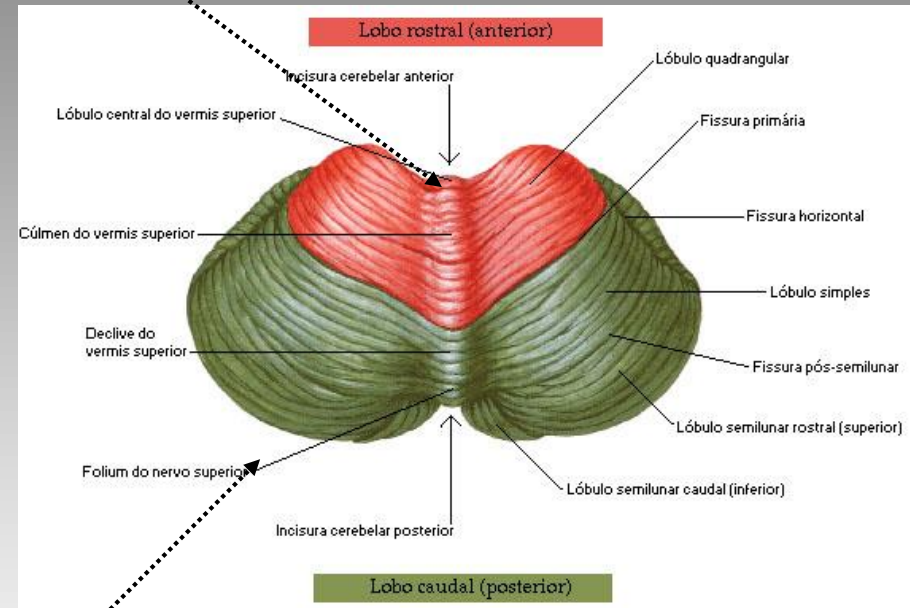
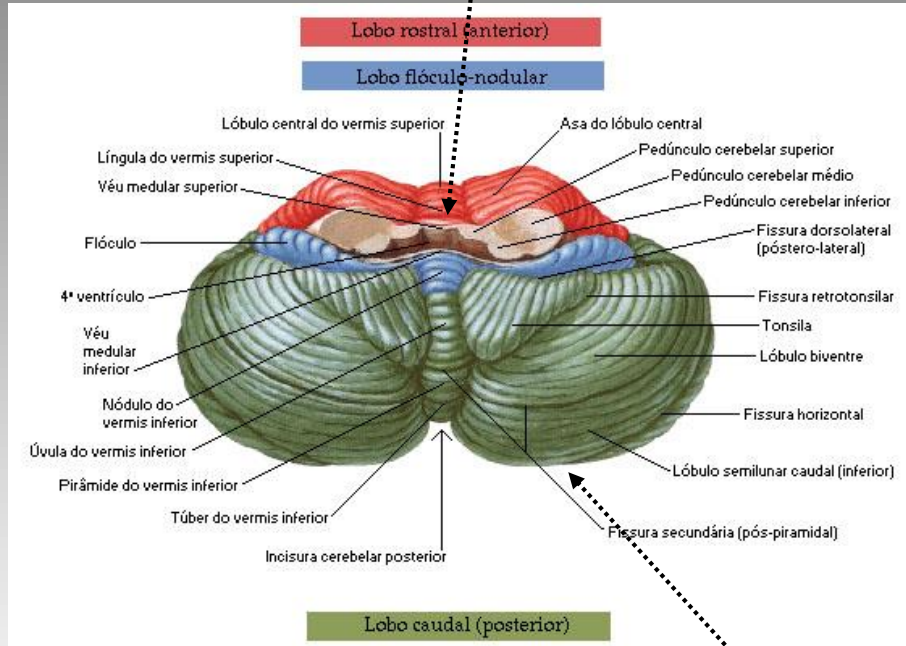
Medula Espinhal : conexões com o cerebello



Trato Espino-cerebelar posterior

Tratos Espino-cerebelares lateral e anterior

Vermis cerebelar: controle axial (tronco)



Hemisférios cerebelares: controle apendicular (membros)

Funções do Cerebelo

- **Controle do Equilíbrio (estático e dinâmico – marcha)**
- **Controle da coordenação motora da fala, deglutição, tronco e membros**
- **Controle do Tono Muscular**

O Cerebelo tem atuação no:

- **planejamento do movimento (conexões com o córtex) e**
- **nos ajustes finos para a execução do ato motor, durante a realização do movimento**

Sinais e sintomas das disfunções ou lesões do CEREBELO

- ❑ **Distúrbio do equilíbrio estático, com olhos abertos e fechados (incoordenação ou ataxia de Tronco)**
- ❑ **Incoordenação ou ataxia de marcha (distúrbio do equilíbrio dinâmico)**
 - **Marcha com base alargada e oscilações para todos os lados (“marcha ebriosa”)**
- ❑ **Hipotonia**
- ❑ **Incoordenação dos movimentos oculares levando a:**
 - **Ataxia ocular e Nistagmo**
- ❑ **Incoordenação dos movimentos dos membros**
 - **Fala escandida**
 - **Dismetria**
 - **Disdiadococinesia**
 - **Decomposição do Movimento**
 - **Rechaço dos membros**
 - **Tremor de intensão**

Sinais e sintomas das disfunções ou lesões do CEREBELO

- **Fala escandida:** dificuldade de coordenação das contrações da laringe, orofaringe e língua, durante a fala, levando a um misto de disfonia com disartria.

Sinais e sintomas das disfunções ou lesões do CEREBELO

Incoordenação dos movimentos dos membros

- **Dismetria:** dificuldade de atingir o alvo no movimento, evidenciada por provas como índice-índice, índice-nariz, índice-orelha, calcanhar-jelho, etc...

Obs.: índice = dedo indicador

Sinais e sintomas das disfunções ou lesões do CEREBELO

Incoordenação dos movimentos dos membros

- **Disdiadococinesia:** dificuldade na realização de movimentos repetitivos e alternados (exemplo: bater palmas, bater pés no chão em vai e vem rápido, movimento repetitivo índice-polegar, falar lá-lá-lá, etc...)

Sinais e sintomas das disfunções ou lesões do CEREBELO

Incoordenação dos movimentos dos membros

- **Decomposição do movimento:** contrações desordenadas de músculos agonistas e antagonistas durante um movimento sequencial do membro, levando a descontinuidade do mesmo e súbitas interrupções. Pode ser visto na prova índex-nariz, quando a abdução e adução dos braços é quebrada, interrompida, sem sequência contínua e pendular

Sinais e sintomas das disfunções ou lesões do CEREBELO

Incoordenação dos movimentos dos membros

- **Rechaço dos membros:** ausência de frenagem do movimento por ação do antagonista (opositor), quando necessário.
- **Teste:** na contração do braço tipo “queda de braço” com o examinador, este solta subitamente o braço do paciente e o mesmo não é capaz de frear o movimento, antes que o seu próprio braço bata em seu corpo ou face.

Sinais e sintomas das disfunções ou lesões do CEREBELO

Incoordenação dos movimentos dos membros

- **Tremor intencional:** no final de um movimento para se atingir um alvo, a dificuldade de coordenação para acerto do mesmo (dismetria) leva a tremor. Exemplo: tremor ao tentar pegar um copo, ou tocar um alvo com o dedo indicador.