



EEG I



Docentes: Joana Pires



EEG I

2. BASES FUNDAMENTAIS DA NEUROFISIOLOGIA

Docente: Joana Pires



Conteúdos Programáticos

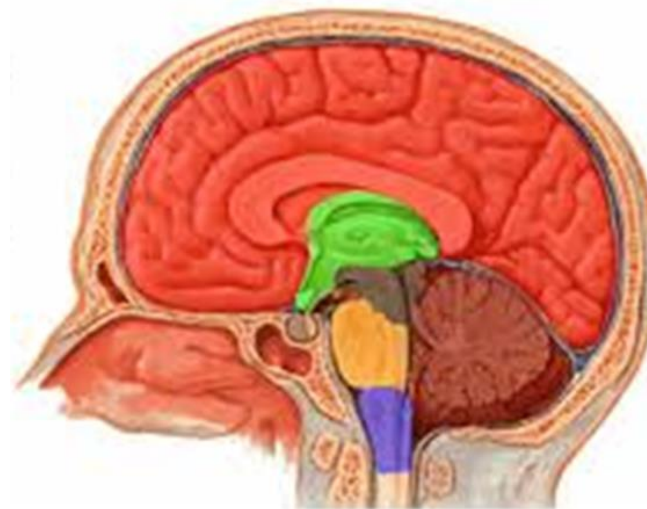
- Estruturas do Encéfalo:
 - Cérebro
 - Tronco Cerebral
 - Cerebelo
- Conexões entre as áreas corticais

Divisão do Sistema Nervoso



Encéfalo

- 1400g (75% água; 2% peso total do corpo)
- 100 biliões de neurónios+1000 biliões de neuróglia
- Cada neurónio estabelece 1000-10.000 sinapses
- Principal centro controlador e regulador da homeostasia

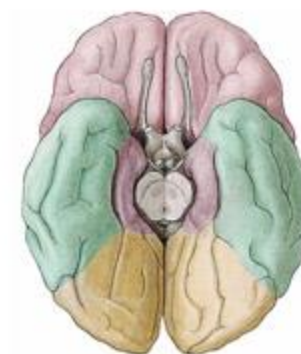


Encéfalo

- Visões Possíveis de observar o encéfalo humano
 - Superior
 - Inferior
 - Médio-sagital
 - Lateral
 - Coronal
 - Horizontal



Vista Superior



Vista Inferior



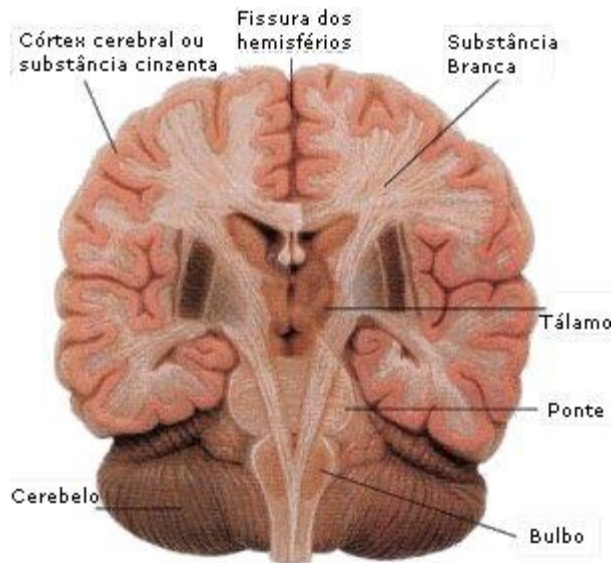
Vista Medial



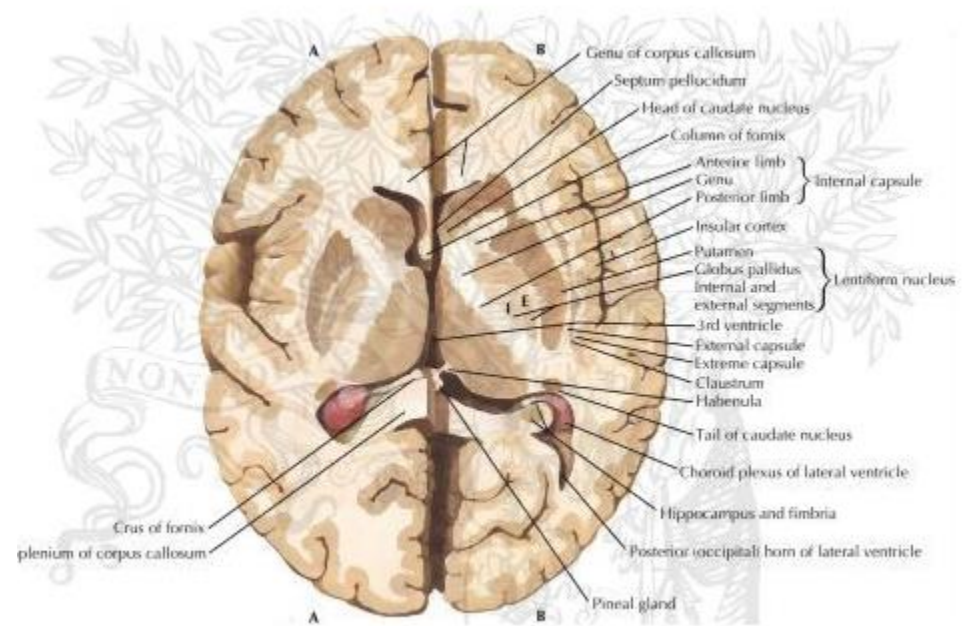
Vista Lateral

Encéfalo

- Coronal
- Horizontal



Visão coronal



Visão horizontal

Encéfalo

- É composto por três áreas principais:



Encéfalo

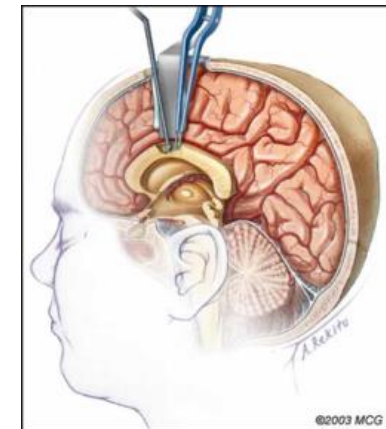
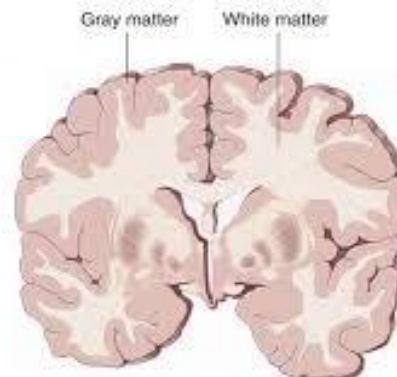
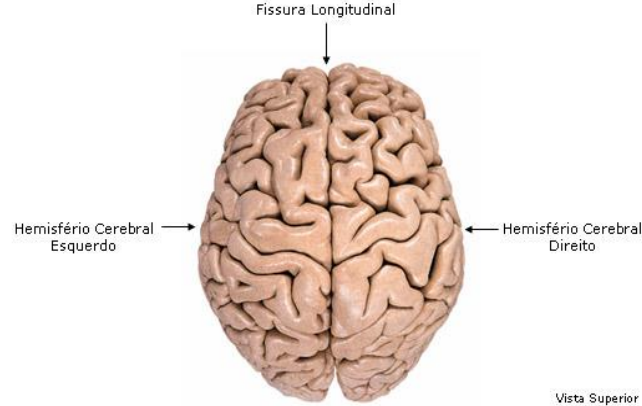
Cérebro {
Telencéfalo
Diencéfalo



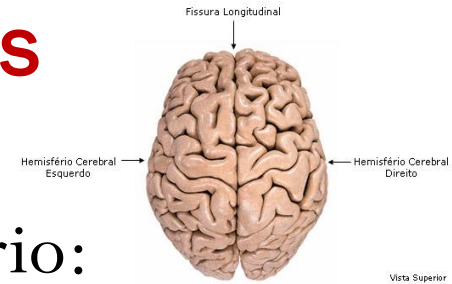


Telencéfalo

- Constituído por:
 - 2 hemisférios cerebrais (direito e esquerdo)
 - Córtex cerebral (revestimento exterior de substância cinzenta)
 - Substância branca
 - Núcleos da base
 - Corpo caloso: feixe de fibras nervosas (axónios) que une os 2 hemisférios



Telencéfalo: Hemisférios Cerebrais



- Durante o desenvolvimento embrionário:
 - A região cortical enrola-se e dobra-se sobre si mesma (circunvoluções)
 - Formação de sulcos e giros
 - Sulcos – constituídos por depressões na sua superfície
Separam os lobos cerebrais
 - Giros – regiões elevadas separadas por sulcos
- Aumento da superfície cortical
- Aumento da complexidade do processo cognitivo



Telencéfalo: Hemisférios Cerebrais

Lateralização

- Hemisfério esquerdo

- Pormenores das coisas
- Linguagem falada
- Linguagem escrita
- Cálculo
- Compreensão linguística
- Pensamentos analíticos

- Hemisfério direito

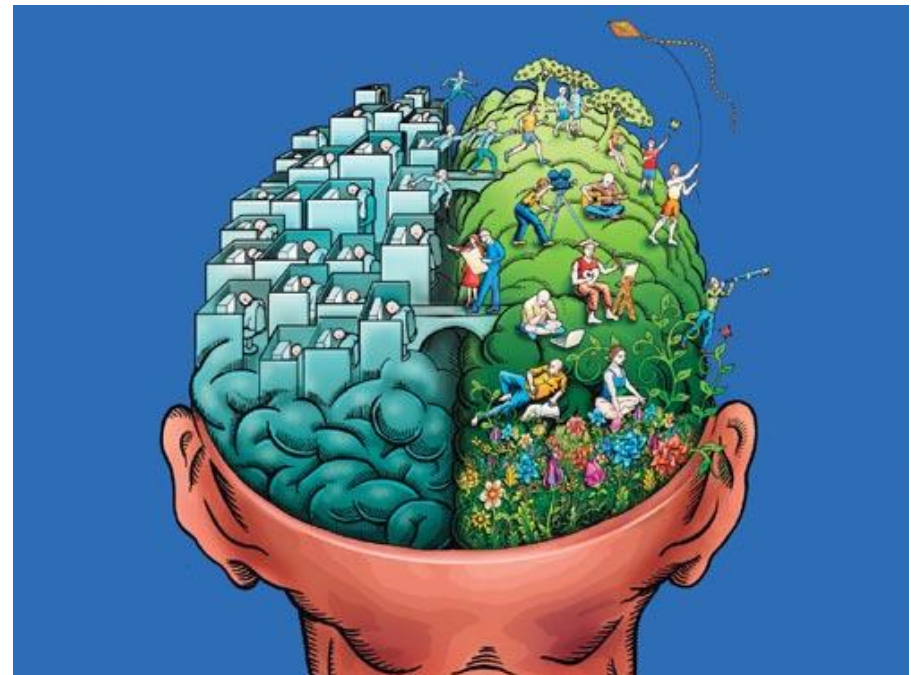
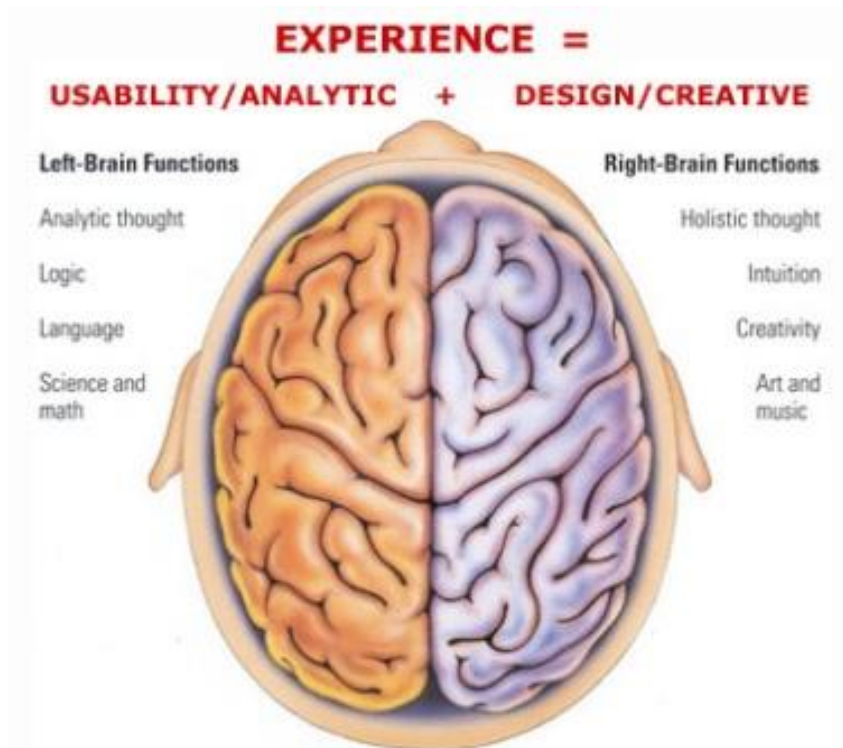
- Ocupa-se do todo
- Tarefas visuais/ espaciais
- Ideias e conceitos não verbais
- Compreensão linguística simples
- Pensamentos gerais
- Sensibilidade artística

Dominância Cerebral: Genericamente definida pelo hemisfério onde se encontra a função da linguagem.



Telencéfalo: Hemisférios Cerebrais

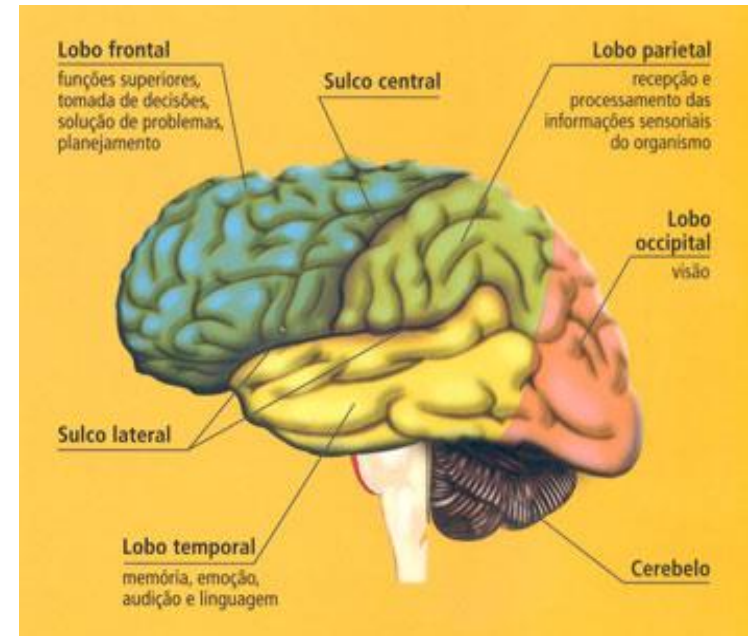
Lateralização



Telencéfalo: Hemisférios Cerebrais

Sulcos

- Sulco Lateral (de Sylvius):
- Sulco Central (de Rolando).
- Sulco Parietoccipital ou perpendicular





Telencéfalo: Hemisférios Cerebrais

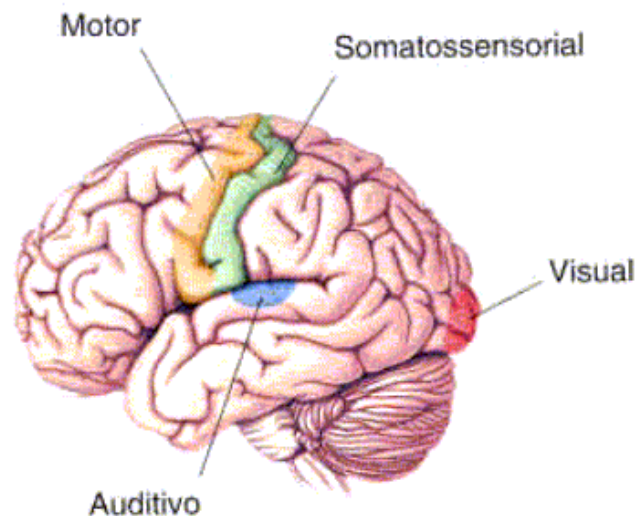
Sulcos

- Sulco Lateral
 - Separa a parte inferior dos lobos frontal e parietal do lobo temporal
 - Subdividido em ascendente, anterior e posterior.

Telencéfalo: Hemisférios Cerebrais

Sulcos

- Sulco Central
 - Separa o lobo parietal do lobo frontal
 - Áreas situadas adiante do sulco central: MOTRICIDADE
 - Áreas situadas atrás do sulco central: SENSIBILIDADE





Telencéfalo: Hemisférios Cerebrais

Sulcos

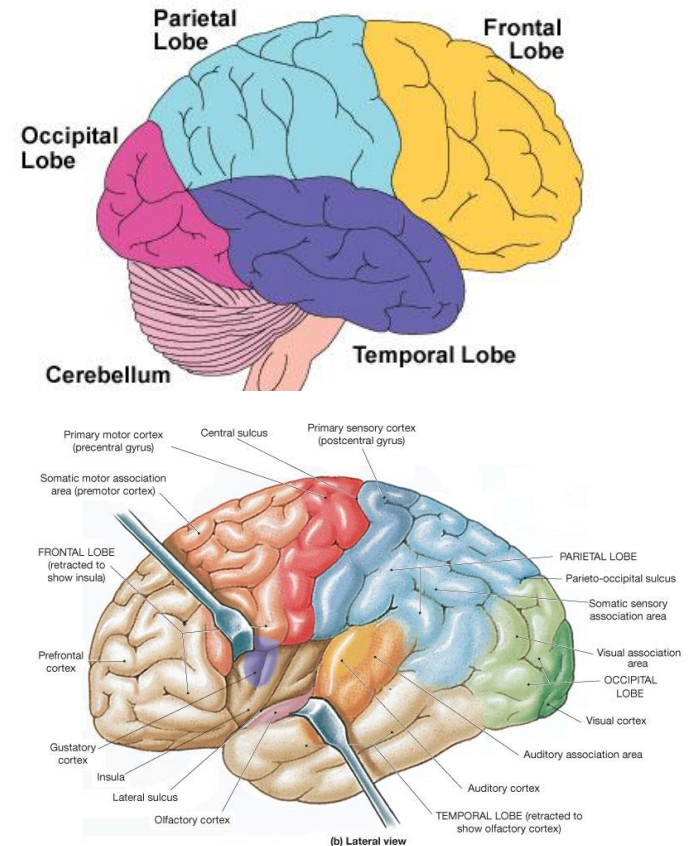
- Sulco Parieto-occipital ou perpendicular:
 - separa o lobo parietal do occipital

Telencéfalo: Córtex Cerebral

Lobos Cerebrais

- O Córtex de cada lado apresenta os seguintes lobos:

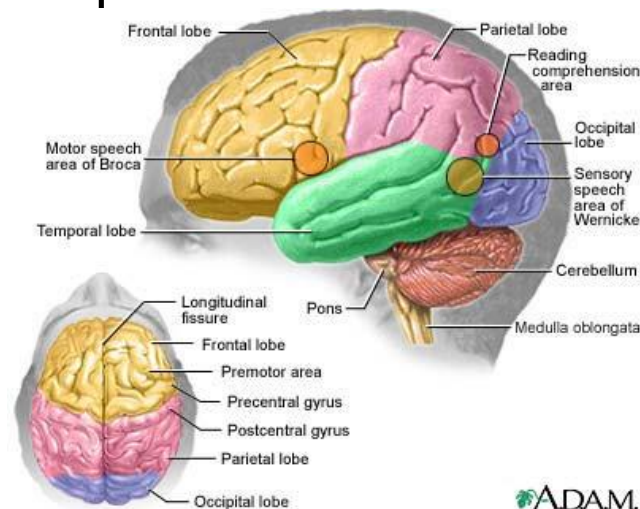
- Lobo Frontal
- Lobo Temporal
- Lobo Parietal
- Lobo Occipital
- *Lobo Insular*



Telencéfalo: Córtex Cerebral

Lobo Frontal (“Lobo Motor”)

- Controlo dos movimentos voluntários
- **Área de Broca:** área motora da linguagem
- Controlo das expressões emocionais
- Controlo dos comportamentos morais e éticos



Telencéfalo: Córtex Cerebral

Lobo Parietal (“Lobo sensorial”)

- Relacionado com a avaliação sensorial geral
- Integra a informação geral que é necessária para o estado de atenção do corpo relativamente ao ambiente externo

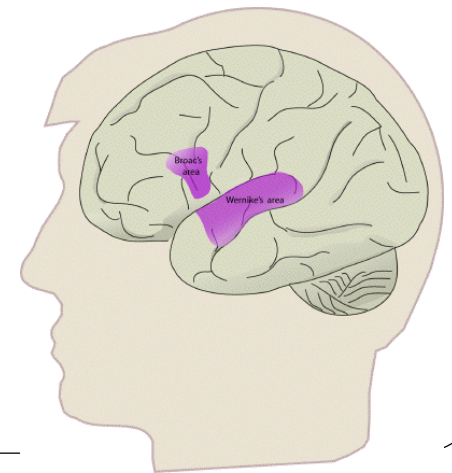




Telencéfalo: Córtex Cerebral

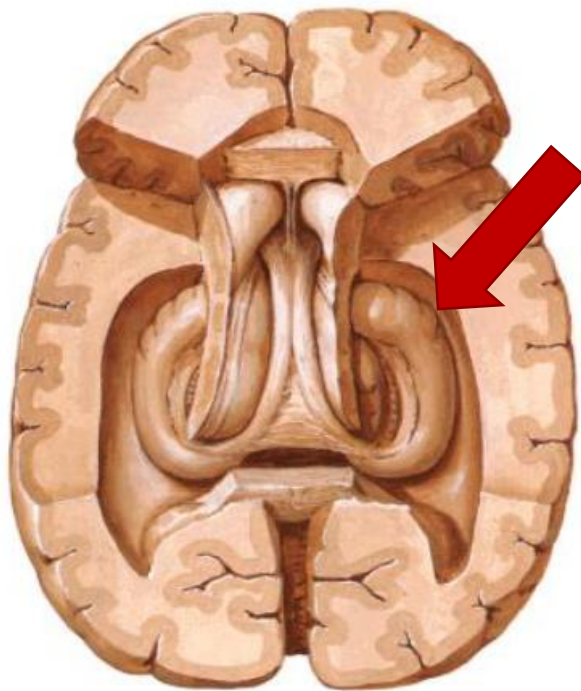
Lobo Temporal

- Papel fundamental na audição e equilíbrio
- Até certo ponto, envolvido nas emoções e memória
- **Área de Wernicke:**
 - Localizada inferiormente à área auditiva primária do lobo temporal
 - Envolvida na compreensão da linguagem

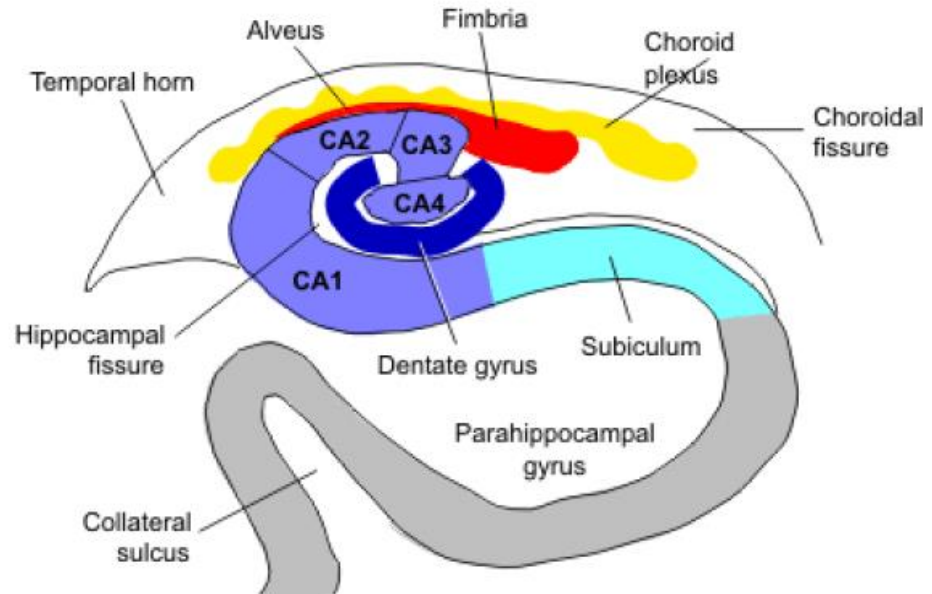


Telencéfalo: Córtex Cerebral

Lobo Temporal: Hipocampo



Hippocampal Anatomy



Telencéfalo: Córtex Cerebral

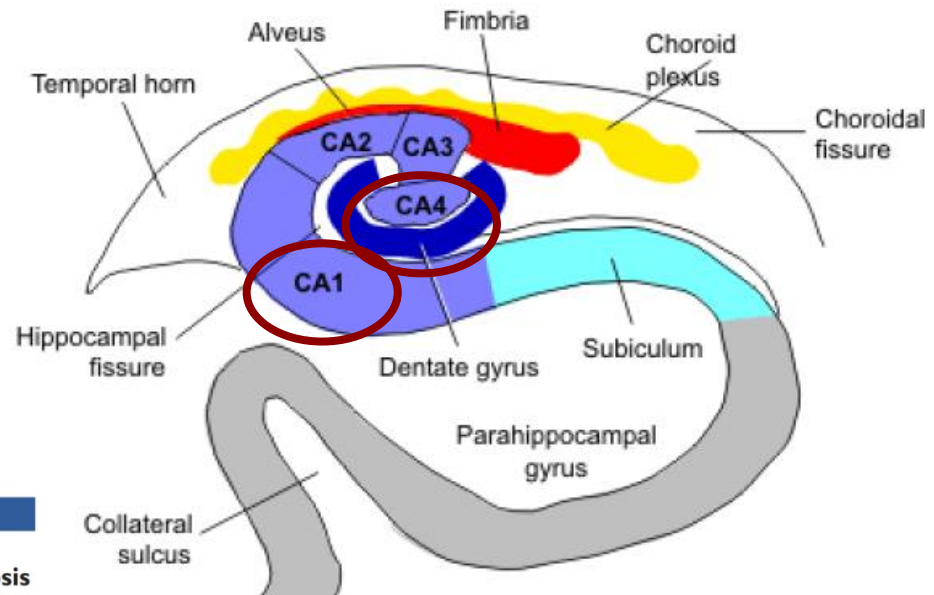
Lobo Temporal: Hipocampo

ESCLEROSE MESIAL/HIPOCAMPAL

Tipo 1

Melhor outcome pós-
cirúrgico de crises

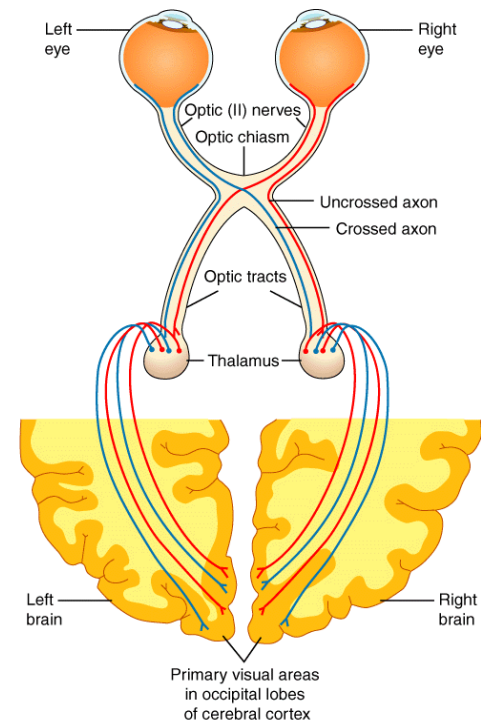
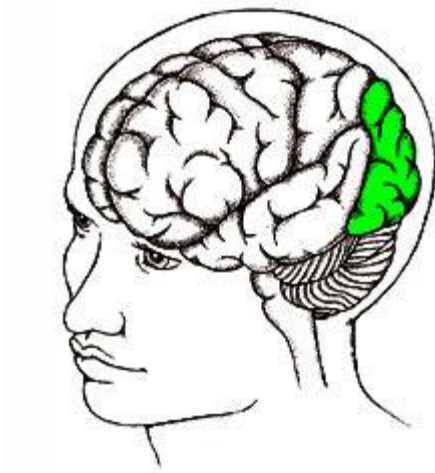
Hippocampal Anatomy



Telencéfalo: Córtex Cerebral

Lobo Occipital

- Relacionado com a Visão





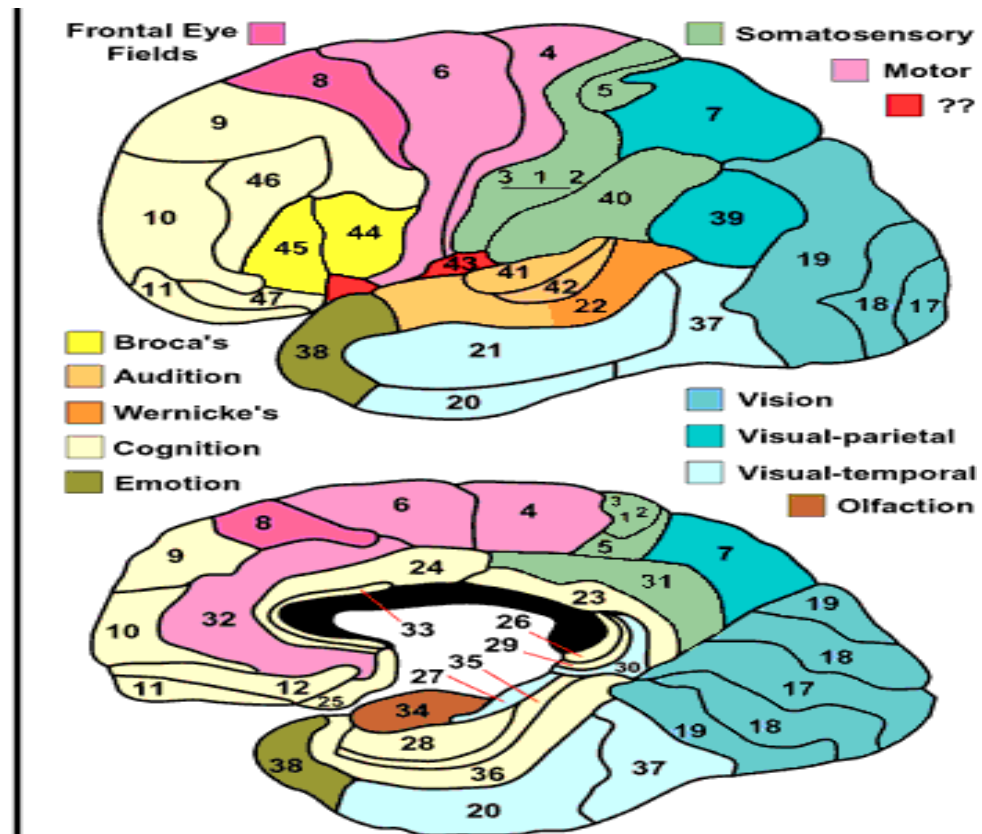
Telencéfalo: Córtex Cerebral

Lobo Insular (Ínsula)

- Localiza-se no centro do cérebro sob os lobos parietais, temporais e frontais
- Envolvido na atividade do tubo digestivo e vísceras

Telencéfalo: Córtex Cerebral

- Korbinian **Brodmann**, 1909
- Subdivisão citoarquitetónica do córtex em 52 regiões
- Áreas:
 - Sensoriais
 - Motoras
 - Associação





Telencéfalo: Córtex Cerebral

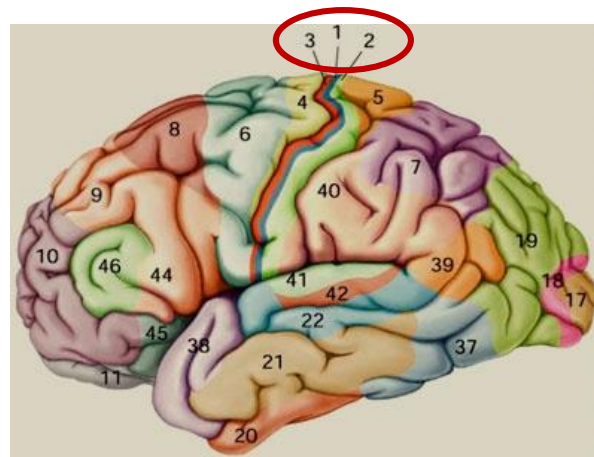
Áreas Sensoriais

- Recebem e interpretam informação sensorial
- Localizadas principalmente na metade posterior dos hemisférios cerebrais
- **Áreas Sensoriais Primárias:** mais diretamente ligadas aos recetores sensoriais
- **Áreas Sensoriais Secundárias e de Associação:** integram as experiências sensoriais, gerando padrões compreensíveis de reconhecimento e consciência

Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas Sensoriais

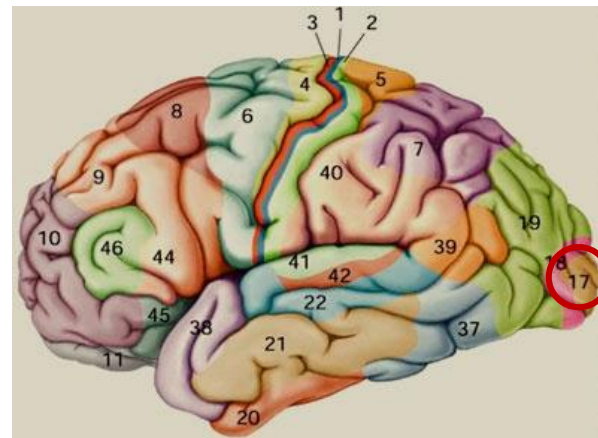
- Córtex somestésico primário (áreas 1, 2, 3)
 - Informação sensorial: tato, proprioção, dor e temperatura
 - Principal função: localizar origem das sensações



Telencéfalo: Córtex Cerebral

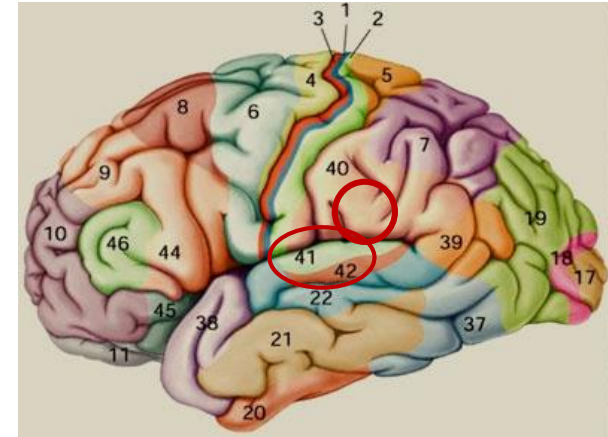
Áreas Sensoriais

- Córtex visual (área 17)
- Informação sensorial: visual proveniente dos núcleos geniculados mediais do tálamo
- Principal função: determinar a forma, cor e movimento dos estímulos visuais



Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas Sensoriais

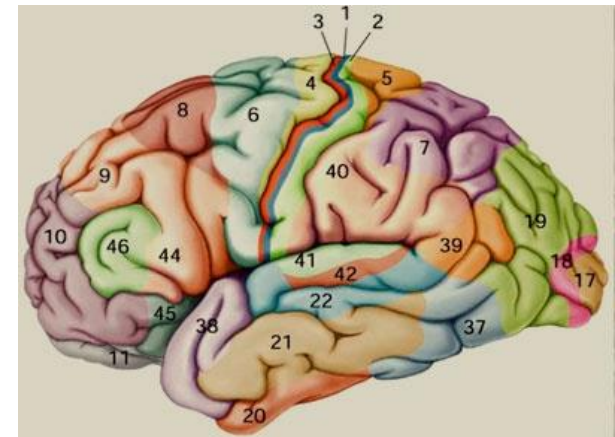


- Córtex auditivo (áreas 41 e 42)
 - Informação sensorial: auditiva proveniente do tálamo
 - Principal função: interpretar características dos sons, tais como o tom e ritmo
- Área do paladar (área 43)
 - Informação sensorial: gustativa proveniente do tálamo
 - Principal função: interpretar a informação proveniente dos receptores gustativos

Telencéfalo: Córtex Cerebral

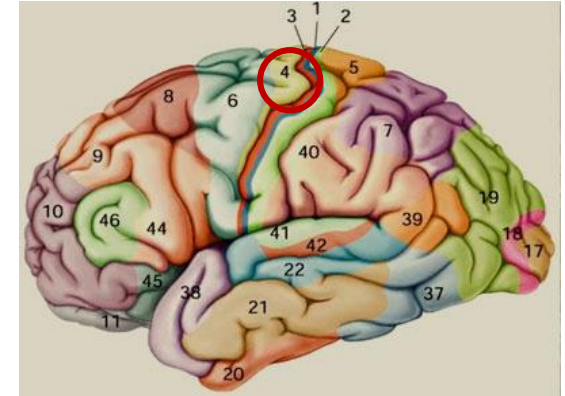
Áreas Sensoriais

- Córtex olfactivo (área 28)
 - Localizado na parte medial do lobo temporal (não visível)
 - Recebe informação olfactiva



Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas Motoras

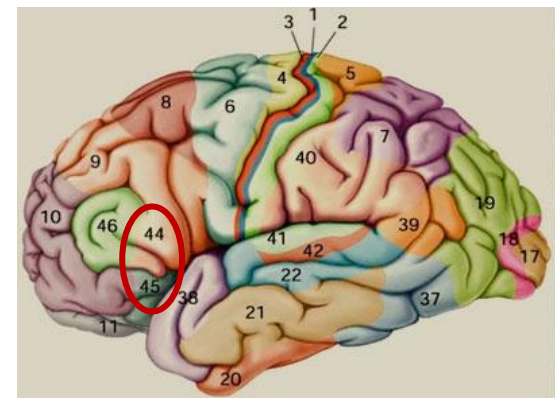


- Localizadas principalmente na parte anterior dos hemisférios cerebrais
- Córtex motor primário (área 4):
 - Informação motora: controla as contracções voluntários de grupos específicos de músculos

Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas Motoras

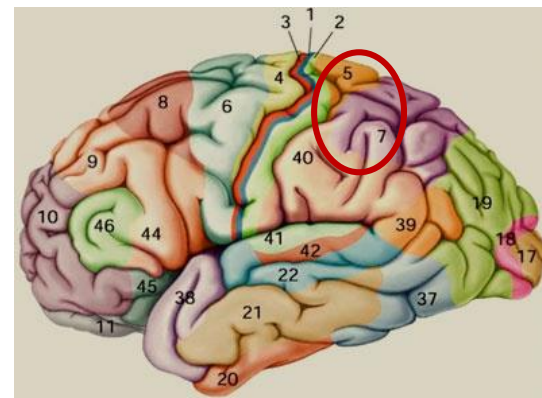
- Área de Broca (áreas 44 e 45):
 - Principal função: produção de movimentos relacionados com a linguagem escrita e falada
 - Em 97% dos indivíduos localiza-se no hemisfério direito



Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas de Associação

- Área somestésica (áreas 5 e 7):
 - Informação sensitiva: córtex somestésico + do tálamo + outras regiões inferiores do encéfalo
 - Principal função: integrar e interpretar as sensações + armazenar memória sensorial

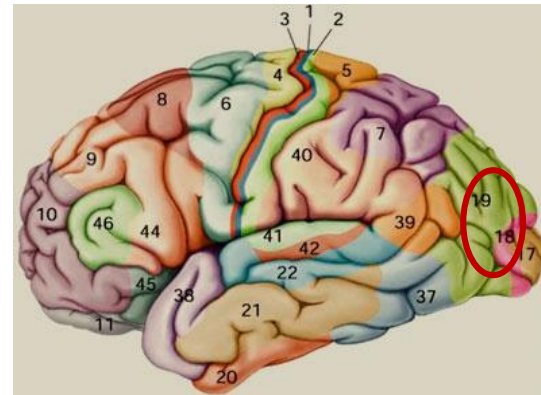




Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas de Associação

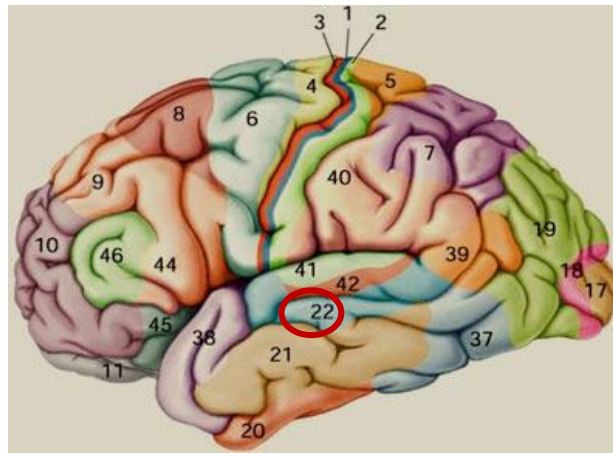
- Área visual (áreas 18 e 19):
 - Informação: córtex visual + tálamo
 - Principal função: relacionar as experiências visuais recentes e passadas (reconhecimento e avaliação daquilo que é visto)



Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas de Associação

- Área auditiva secundária (área 22):
 - Principal função: verificar se um som é linguagem, música ou ruído

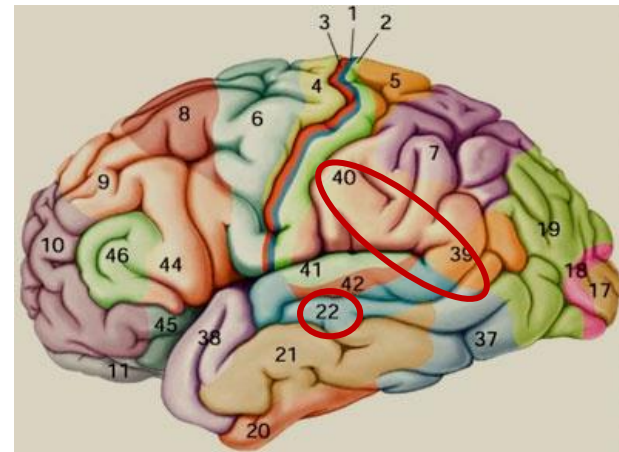




Telencéfalo: Córtex Cerebral

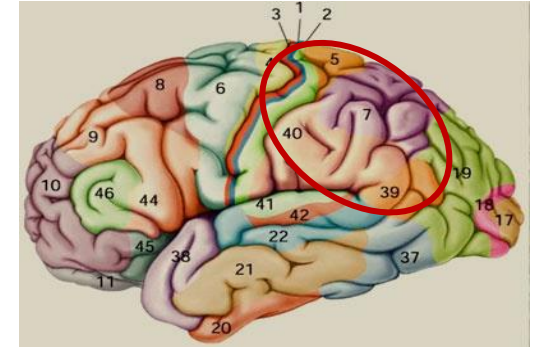
Áreas de Associação

- Área de Wernicke (áreas 22, possivelmente tb 39 e 40):
 - Principal função: interpretar o significado da linguagem pelo reconhecimento das palavras faladas + traduzir as palavras para pensamentos



Telencéfalo: Córtex Cerebral

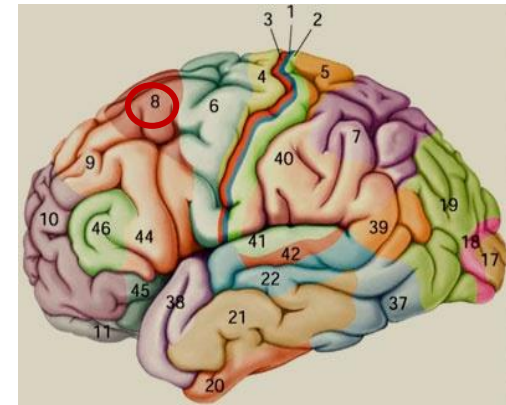
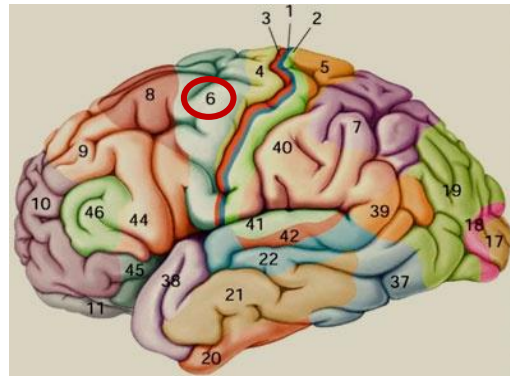
Áreas de Associação



- Área integrativa comum (áreas 5, 7, 39, 40):
 - Informação: córtex somestésico, visual e olfativo + área auditiva secundária e do paladar + tálamo + partes do tronco cerebral
 - Principal função:
 - Formar pensamento com base numa grande variedade de informação sensorial
 - desencadear resposta adequada à interpretação do sinais sensoriais

Telencéfalo: Córtex Cerebral

- Área pré-motora (áreas 6):
 - Informação: córtex motor + áreas de associação + gânglios da base + tálamo
 - Principal função: provoca a contracção de grupos específicos de músculos
- Área visual frontal (área 8):
 - Principal função: controlar os movimentos voluntários dos olhos (ex.: ao ler)

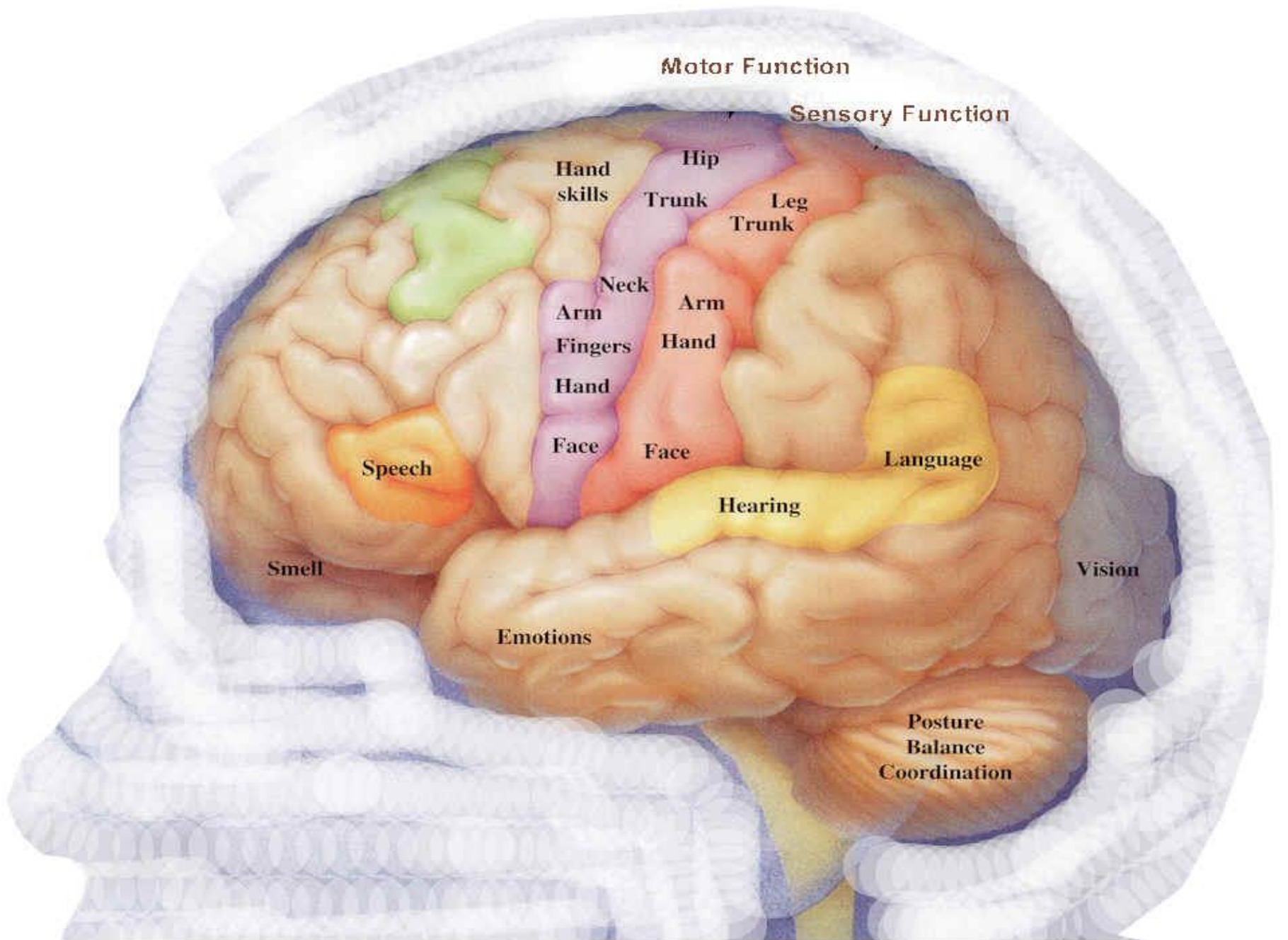




Telencéfalo: Córtex Cerebral

Em suma:

- Áreas de Brodmann **3, 1 e 2**: trata-se do córtex somatossensorial primário.
- Áreas de Brodmann **41 e 42**: áreas auditivas primárias.
- Áreas de Brodmann **4**: córtex motor primário.
- Área de Brodmann **6**: área pré-motora.
- Área de Brodmann **44**: trata-se a área de Broca no hemisfério dominante.
- Área de Brodmann **17**: córtex visual primário (lobo occipital).
- Área de Brodmann **40** e parte da área **39**: área de Wernicke (hemisfério dominante).
- Área de Brodmann **8**: área do movimento ocular voluntário na direção oposta.





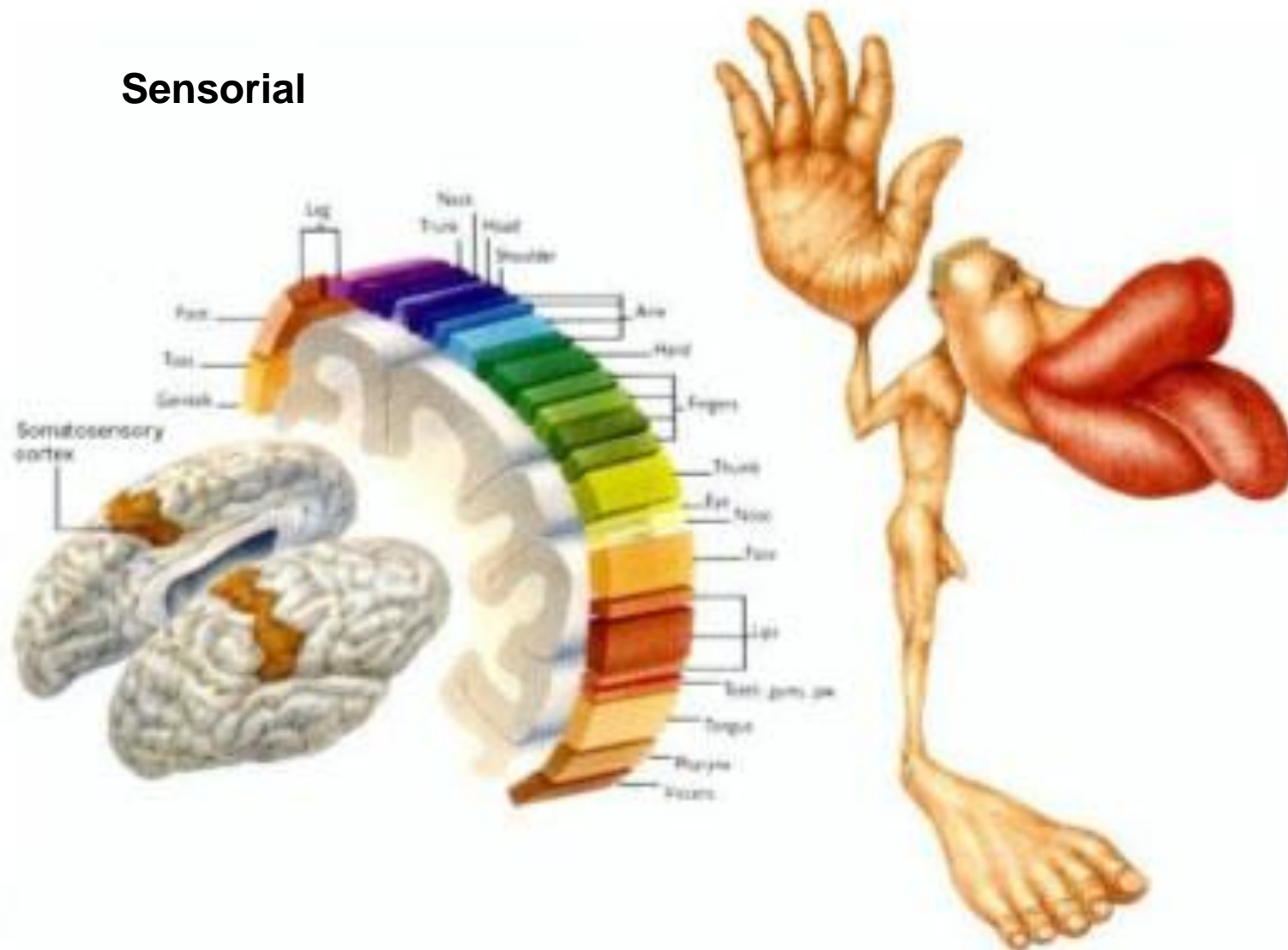
Telencéfalo: Córtex Cerebral

Áreas Cerebrais - Homúnculos

- SNC organizado em mapas das funções motoras e sensoriais

Telencéfalo: Córtex Cerebral

Sensorial



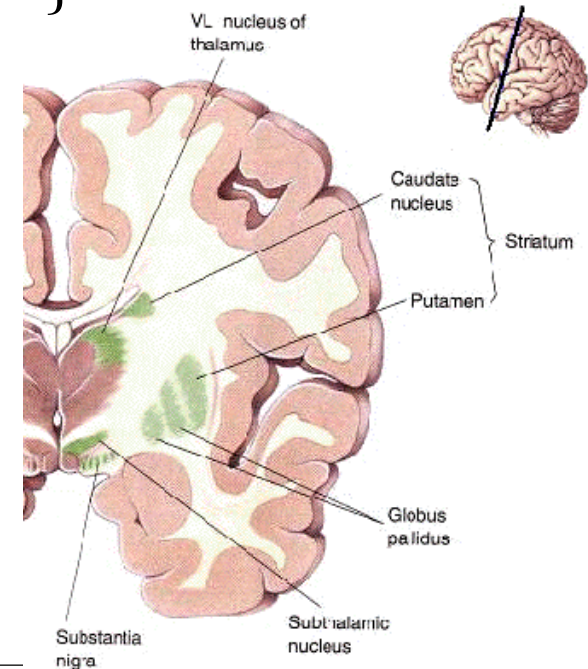


Telencéfalo: Córtex Cerebral

- Responsável pelos processos cognitivos superiores, tais como:
 - Perceção
 - Representação
 - Raciocínio abstrato
 - Linguagem
 - Escolha de decisões
 - Planeamento
 - Execução de acções

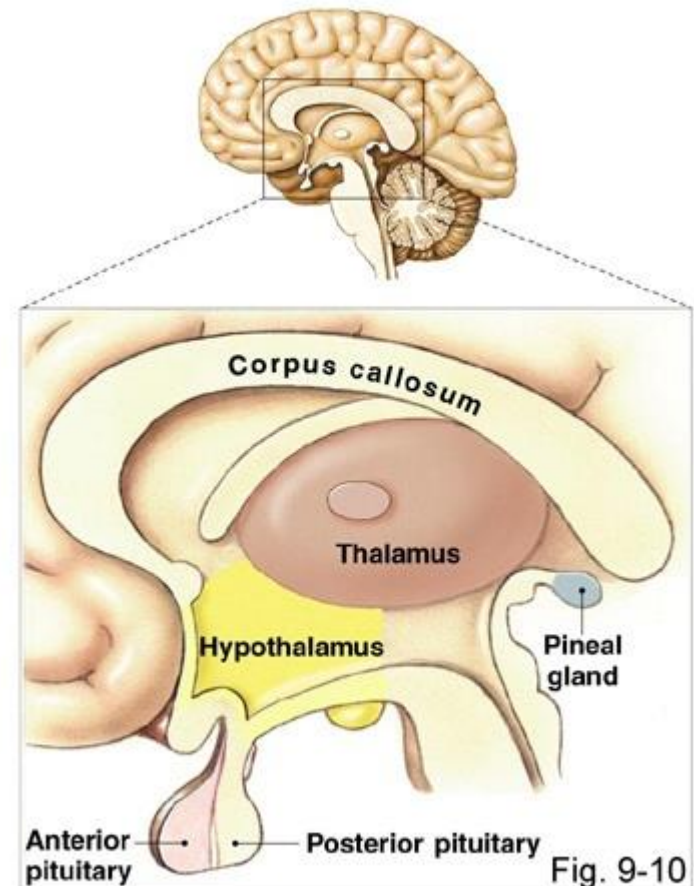
Telencéfalo: Núcleos da Base

- Conjunto de núcleos celulares neuronais que controlam os movimentos voluntários
 - Diminuição do tónus muscular
 - Inibição da atividade muscular indesejável
- Constituem o Corpo estriado
 - Núcleo caudado
 - Núcleo lenticular
 - Putamen
 - Globo pálido



Cérebro: Diencéfalo

- Tálamo
- Hipotálamo
- Epitálamo (glândula pineal)
- Subtálamo



Cérebro: Diencéfalo

Tálamo:



Hipotálamo

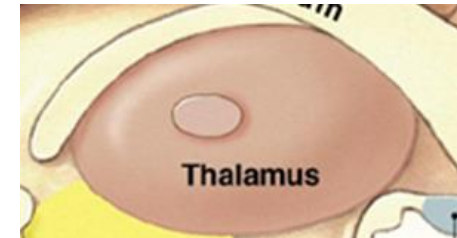


Epitálamo:



Cérebro: Diencéfalo

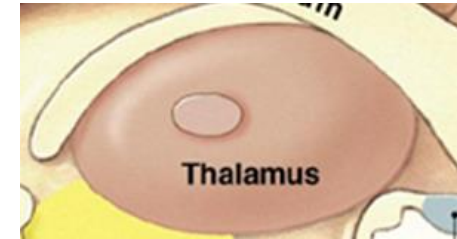
Tálamo



- Corresponde a 80% do diencéfalo
- Ponto de condução e integração de toda a informação sensorial, excepto o olfacto
- Funções:
 - **Sensorial:** núcleos talâmicos projectam fibras nervosas para o córtex cerebral, onde a informação é descodificada e traduzida na reacção apropriada (ex: a luz é vista)

Cérebro: Diencéfalo

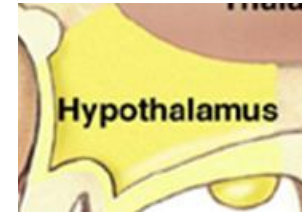
Tálamo



- Funções (cont.):
 - **Motora:** núcleos talâmicos recebem informação do cerebelo e núcleos da base, conduzindo-os ao córtex
 - **Actividade neuronal geral:**
 - Ciclos de sono-vigília
 - Ondas cerebrais são geradas e monitorizadas nos núcleos talâmicos através da informação recebida pelo sist activador reticular
 - **Expressão do córtex cerebral:** ligação ao sistema límbico (emoções e comportamentos humanos)

Cérebro: Diencéfalo

Hipotálamo

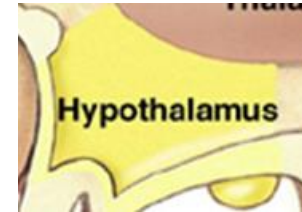


- Localizada no pavimento do diencéfalo
- Intimamente ligado à glândula pituitária/hipófise
- Funções:
 - Regulação da temperatura: “termostato”
 - Equilíbrio hídrico: centro da sede
 - Consumo de alimentos: centros da fome/saciedade



Cérebro: Diencéfalo

Hipotálamo

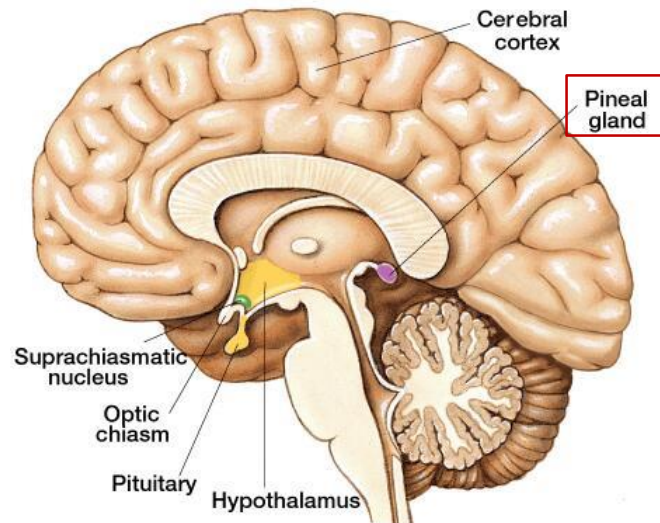


- Funções (cont.):
 - Regulação dos ritmos circadianos e estados de consciência: ciclos de sono-vigília e níveis de atenção
 - Regulação emoções (em conjunto com o sistema límbico)
 - Regulação endócrina

Cérebro: Diencéfalo

Epitálamo

- Porção superior e posterior do diencéfalo
 - contém a glândula pineal (Sono-vigília)





Cérebro: Diencéfalo

Subtálamo

- Localiza-se inferiormente ao tálamo e contém os núcleos subtalâmicos
- Núcleos subtalâmicos:
 - Os seus feixes projectam-se para áreas do córtex motor
 - Em conjunto com os núcleos rubros, subtals negra, núcleos da base, cerebelo e córtex, controlam os movimentos

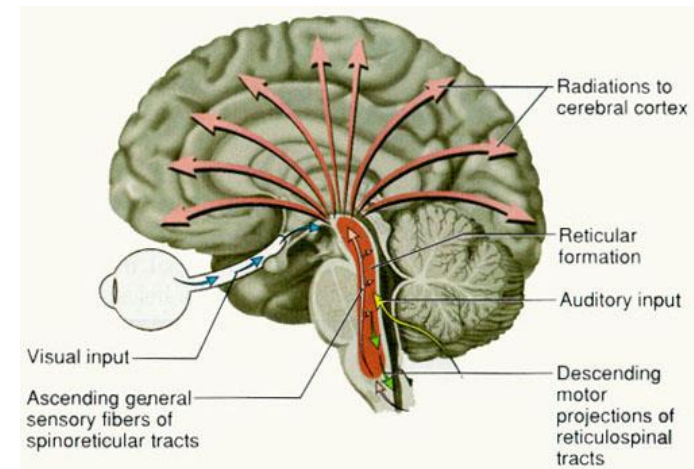


Encéfalo



Tronco Cerebral

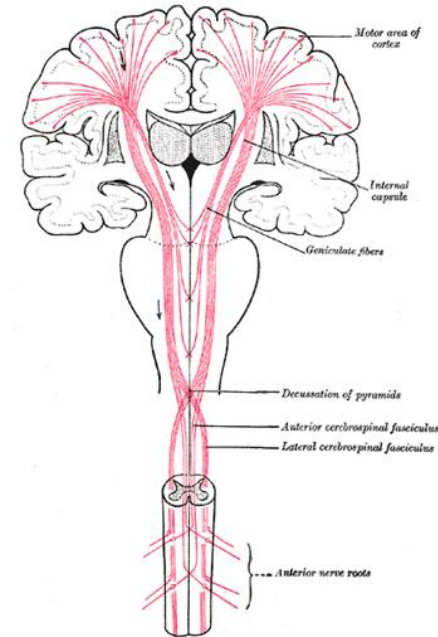
- Bolbo raquidiano
- Ponte
- Mesencéfalo
- Formação Reticular



Tronco Cerebral

Bolbo Raquidiano

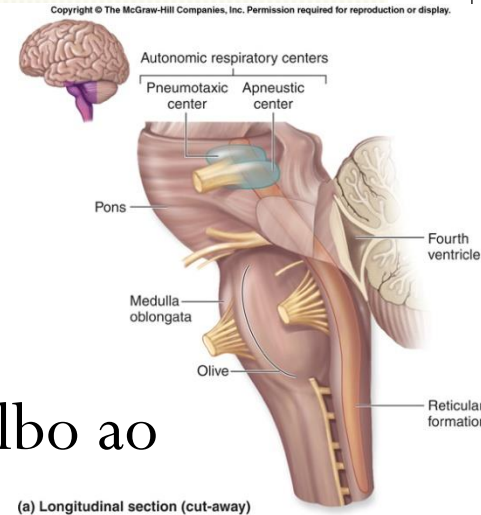
- Parte inferior do tronco cerebral (cerca de 3 cm)
- Centros vitais:
 - Respiratório (inspiração e expiração)
 - Centro Bulbar Rítmico: cardíaco e vasomotor
- Núcleos que controlam reflexos autonómicos: vômito, espirros e tosse
- **Pirâmides:**
 - Feixes motores
 - Decussação dos feixes corticoespinhais – cada hemisfério controla a parte oposta do corpo



Tronco Cerebral

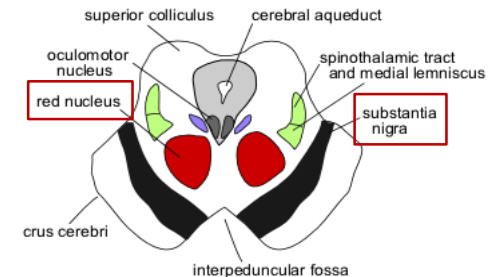
Ponte (Protuberância)

- Forma uma ponte de 2,5cm que liga o bulbo ao mesencéfalo
- **Núcleos Pônticos:** retransmitem informação entre o córtex cerebral e o cerebelo do lado oposto
- Núcleos posteriores:
 - Centros apnêustico+pneumotáxico (regulam a ventilação em conjunto com os do bulbo)



Tronco Cerebral

Mesencéfalo



- Região com cerca de 2,5cm que une a ponte ao diencéfalo
- **Pedúnculos cerebrais:** axónios de neurónios motores dos feixes corticoespinhais, corticopônticos e corticobulbares
- **Tecto:** mov. da cabeça, pescoço e olhos
- **Núcleos rubros:** colaboram na regulação e coordenação inconscientes da actividade motora somática
- **Substância negra:**
 - Manutenção do tonús muscular e na coordenação dos mov (D. Parkinson)



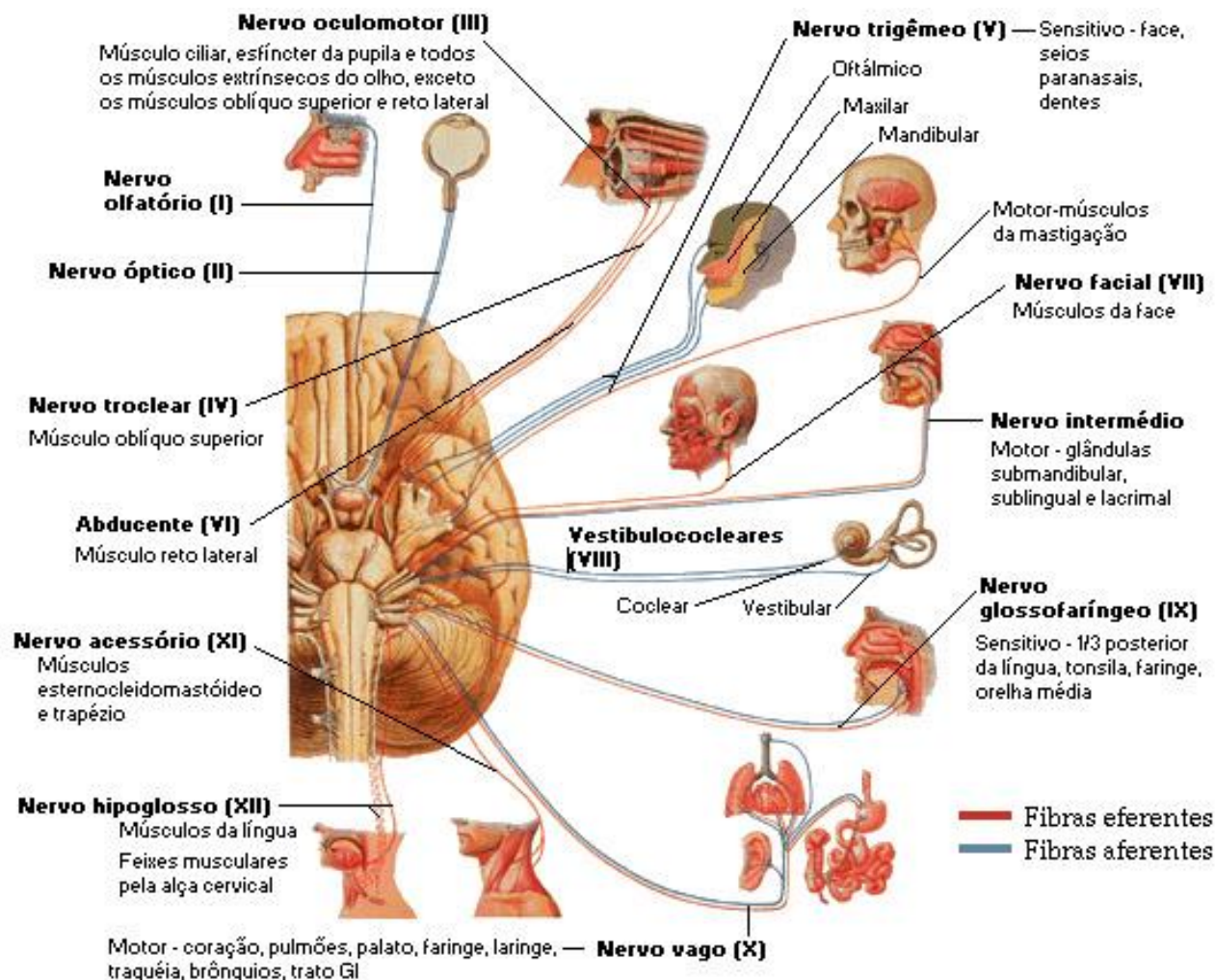
Tronco Cerebral

Formação Reticular

- Centros respiratórios e cardiovascular
 - Ventilação
 - Ritmo cardíaco
 - Diâmetro dos vasos sanguíneos
- Feixes nervosos associados à dor (F. espinoreticulotalâmicos)
- Sistema Activador Reticular Ascendente (SARA) – activado pela informação sensorial dos ouvidos, olhos e pele
 - Ciclo de Sono-Vigília
 - Níveis de consciência e atenção
 - Níveis de percepção sensorial
 - Emoções
 - Motivação
 - Ajuda o cerebelo na coordenação

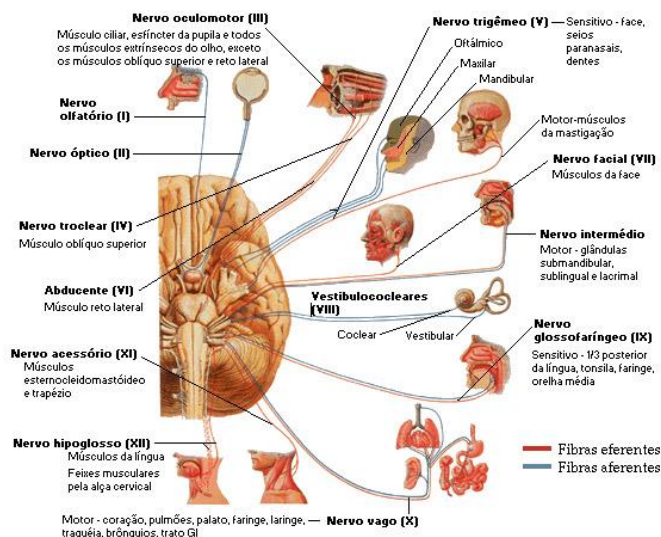
Tronco Cerebral

Nervos cranianos



Tronco Cerebral

Nervos cranianos



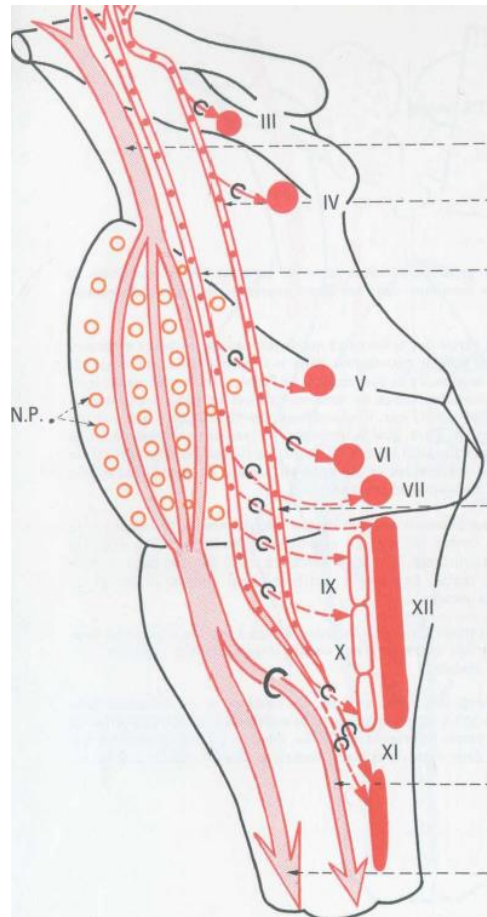
Vias Aferentes
Vias Eferentes

Par Craniano:	Origem:	Principal Função:
I. Olfatório	Telencéfalo	Sentido Especial (Olfato)
II. Óptico	Diencefalo	Sentido Especial (Visão)
III. Óculo-motor	Mesencefalo	Motricidade Somática
IV. Troclear	Mesencefalo	Motricidade Somática
V. Trigêmio	Ponte	Sensibilidade e Motricidade Somática
VI. Abducente	Bolbo/Ponte	Motricidade Somática
VII. Facial	Bolbo/Ponte	Motricidade Somática e Sentido Especial (Gustação)
VIII. Vestibulo-Coclear	Bolbo	Sentido Especial (Audição/Equilíbrio)
IX. Glossofaríngeo	Bolbo	Sensibilidade e Motricidade Somática
X. Vago	Bolbo	Sensibilidade visceral e Motricidade Somática
XI. Acessório	Bolbo e Medula Espinhal	Motricidade Somática
XII. Hipoglosso	Bolbo	Motricidade Somática

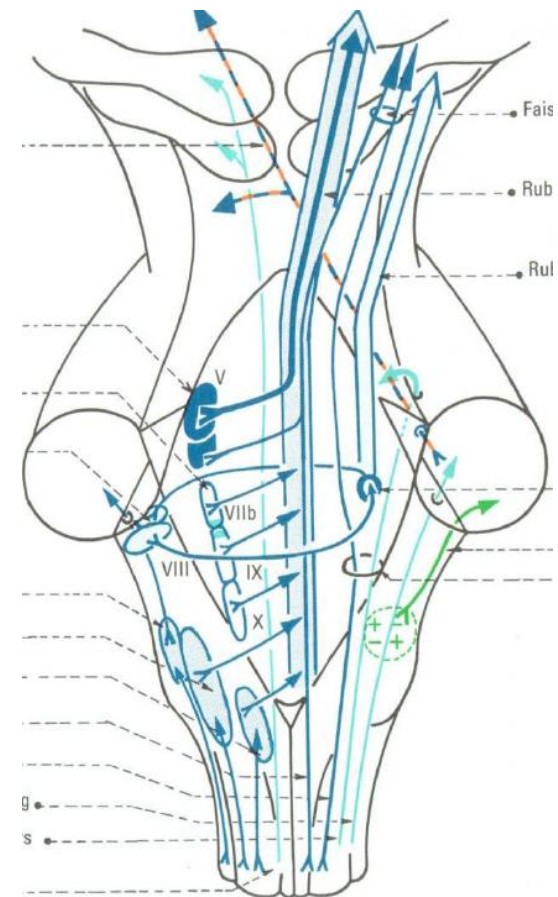
Tronco Cerebral

Nervos cranianos

Vias Eferentes/Motoras

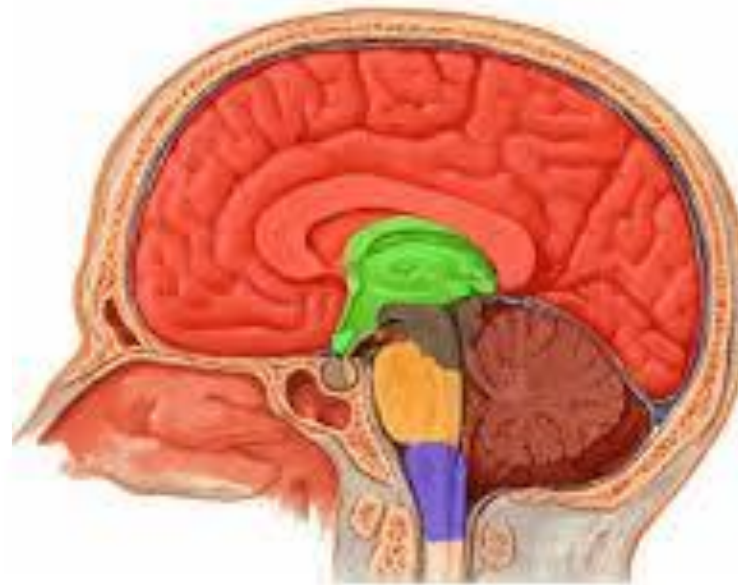


Vias Aferentes/Sensitivas





Encéfalo



Cerebelo { Cerebelo

Cerebelo

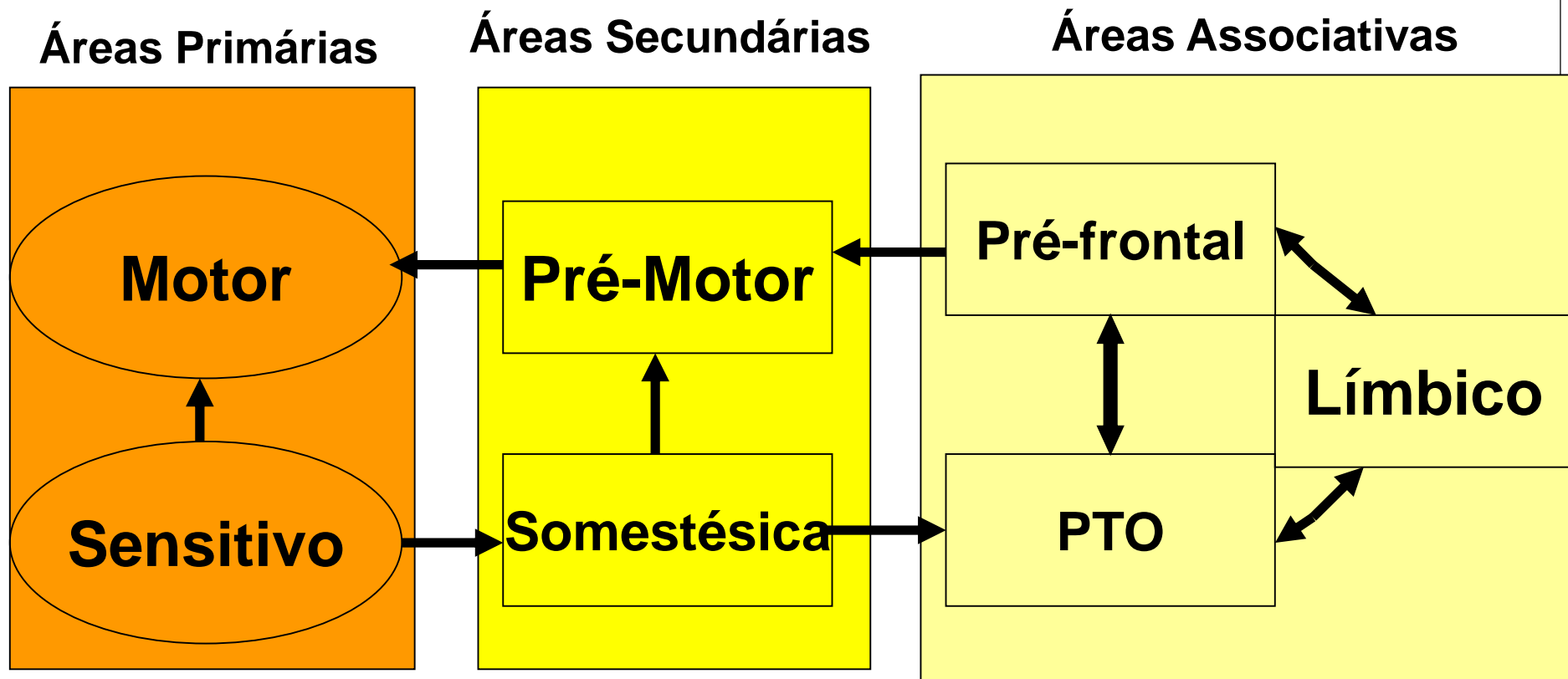
- Monitoriza continuamente a informação de recetores propriocetivos
- Integra e coordena as contrações dos músculos esqueléticos (movimentos, postura e equilíbrio)
- Suaviza a ação de cada grupo muscular



Conexões entre áreas corticais:

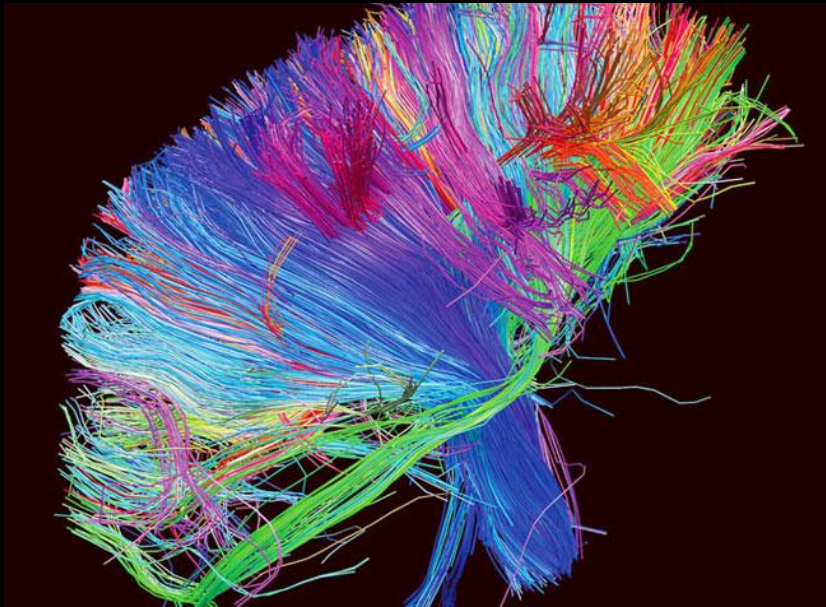
- As conexões entre áreas de projecção primárias e áreas associativas:
 - Vias curtas:
 - responsáveis por acções simples e rápidas.
 - Vias longas:
 - responsáveis por acções mais complexas como escrever o nome de um objecto observado.

Conexões entre áreas corticais:





Conexões entre estruturas neuronais





ESCOLA SUPERIOR DE
TECNOLOGIA DA SAÚDE
DE LISBOA

ipL INSTITUTO
POLITÉCNICO
DE LISBOA

