

NEUROANATOMIA



Sistema olfatório

Sistema gustatório

Sistema límbico



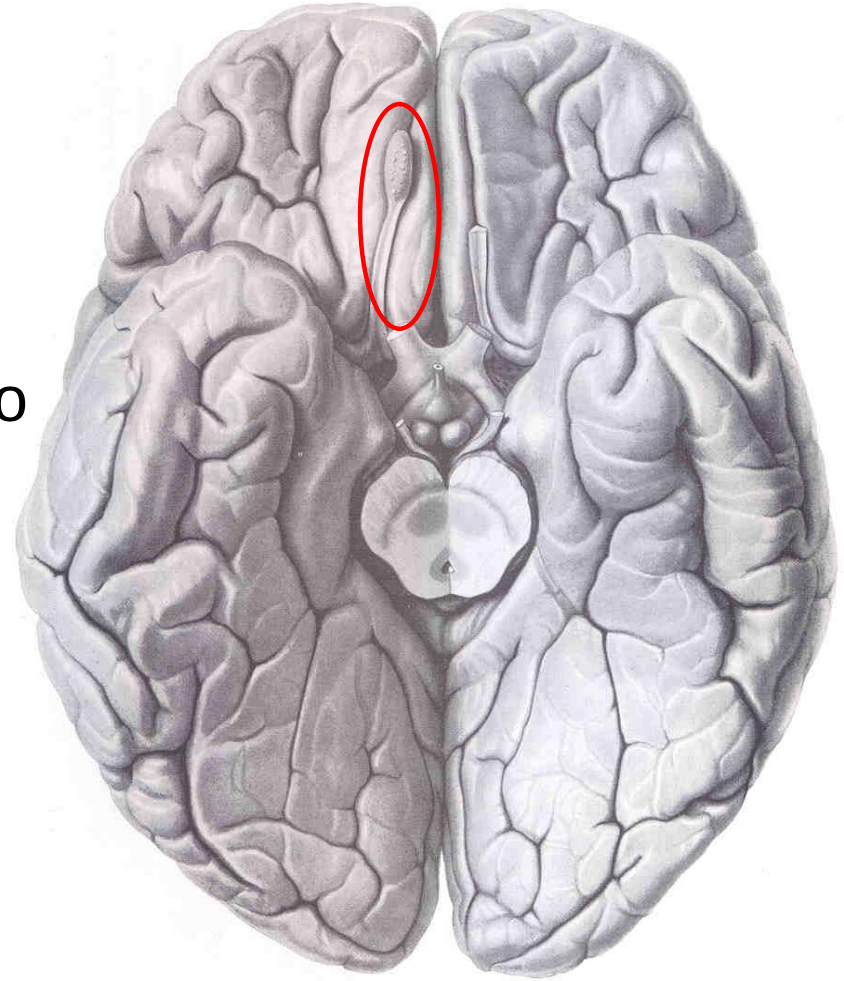
Luiza da Silva Lopes
FMRP - USP

SISTEMA OLFATÓRIO



SISTEMA OLFATÓRIO

- Sensibilidade química
- Filogeneticamente antigo (alocórtex)
- Trabalho conjunto com gustação
- Nervo olfatório = 1º nervo craniano
- Sem relé talâmico



SISTEMA OLFATÓRIO

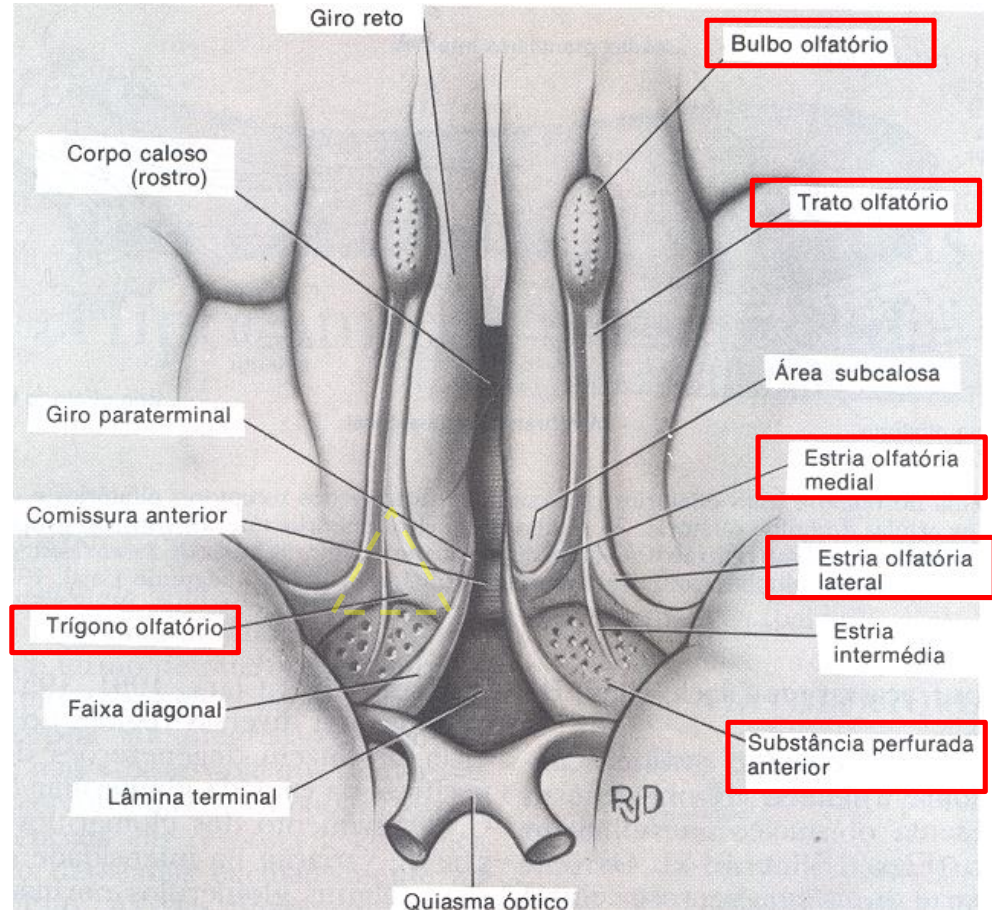
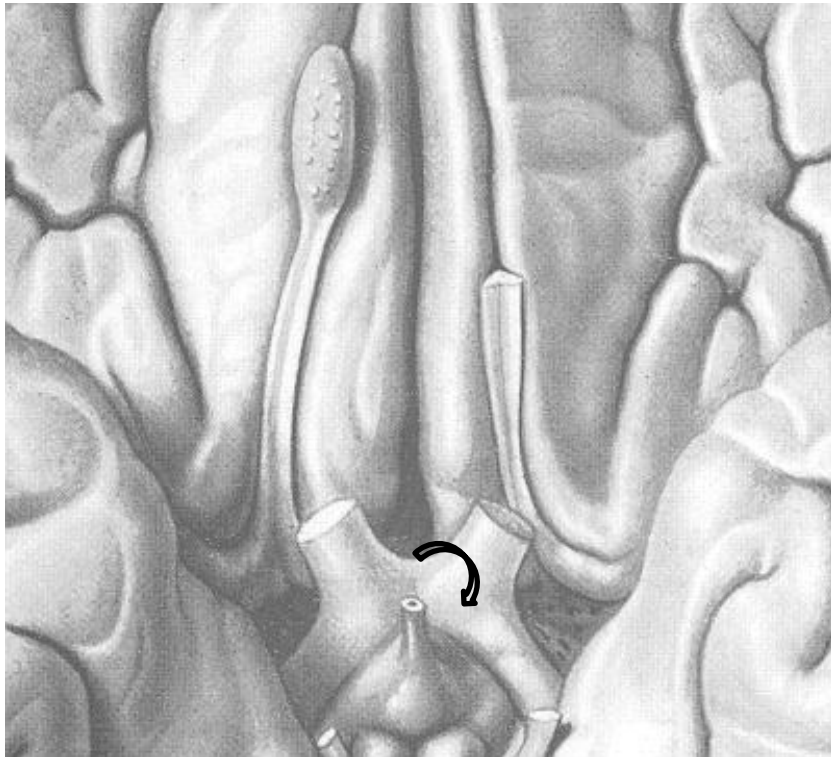
Bulbo olfatório

Trato olfatório

Estrias olfatórias medial e lateral

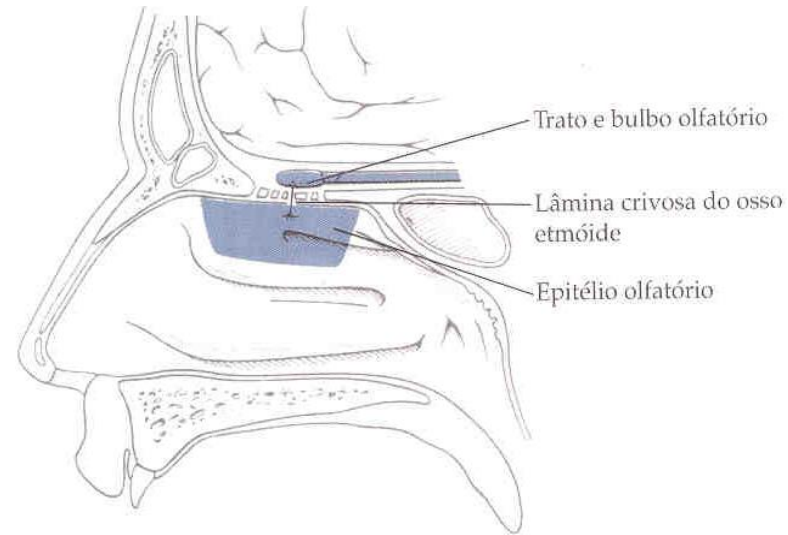
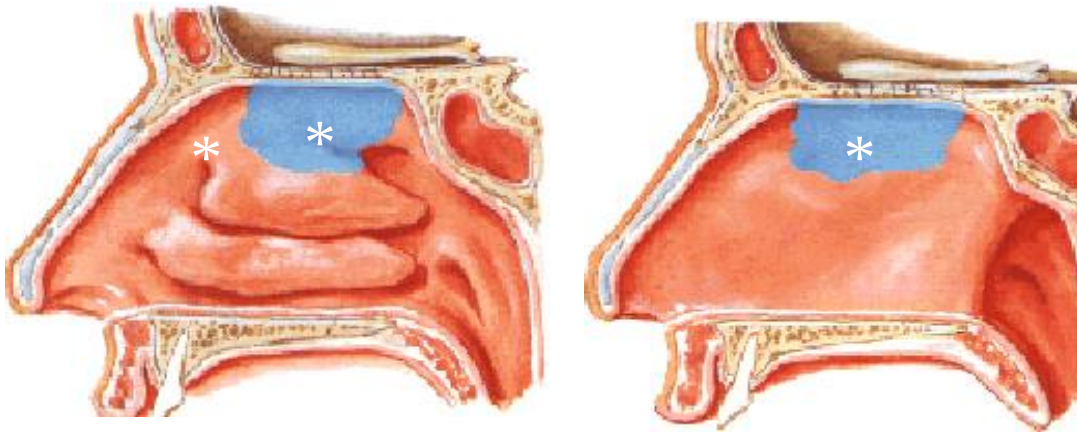
Trígono olfatório

Substância perfurada anterior



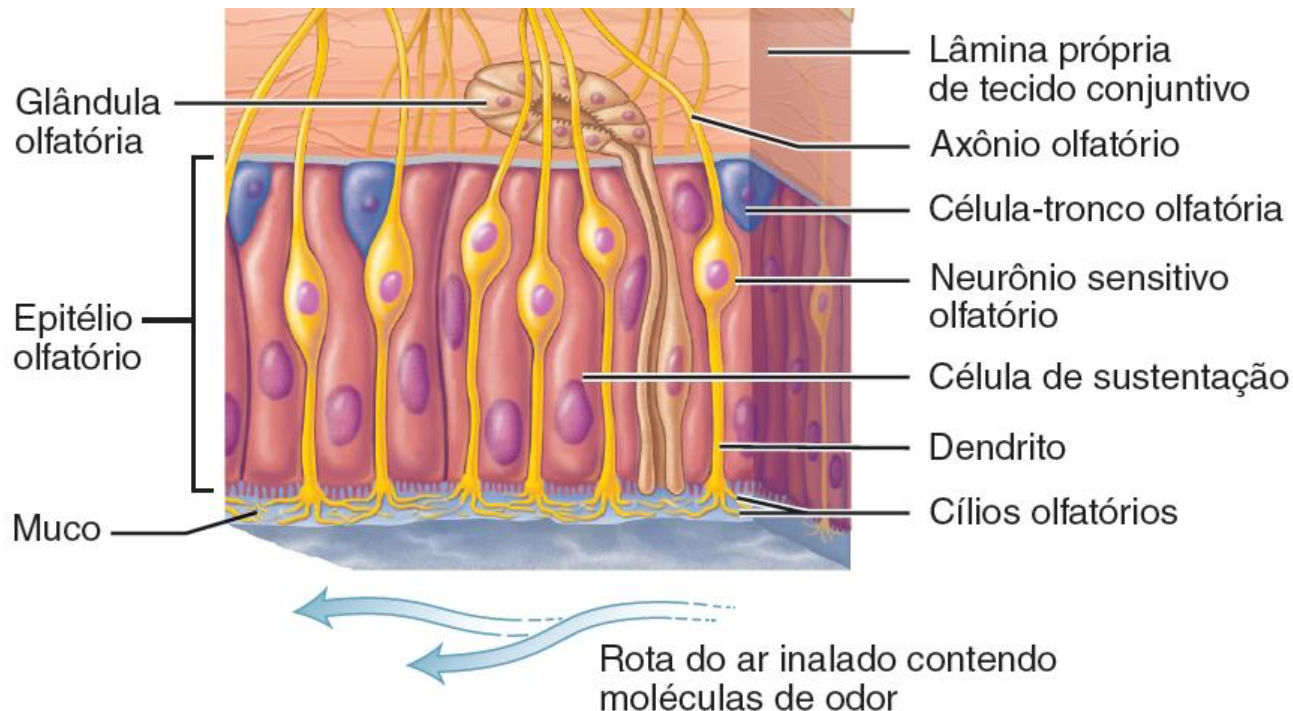
SISTEMA OLFATÓRIO

- *Neurônios olfatórios primários* no epitélio olfatório da cavidade nasal (cerca de 10 milhões) = Neurônios bipolares com cílios olfatórios
 - prolongamento periférico quimiossensitivo (receptores)
 - prolongamento central amielínico até SNC (os prolongamentos centrais dos neurônios bipolares juntos formam o nervo olfatório)
- Fascículos do nervo olfatório passam pela lâmina crivosa do osso etmóide (teto da cavidade nasal)
- Sinapse no bulbo olfatório



SISTEMA OLFATÓRIO

- Mucosa olfatória
 - Células receptoras (neurônios bipolares)
 - Células de suporte (produzem muco)
 - Células microvilares
 - Células basais (diferenciação em células receptoras = reservatório de células receptoras = células-tronco)



SISTEMA OLFATÓRIO

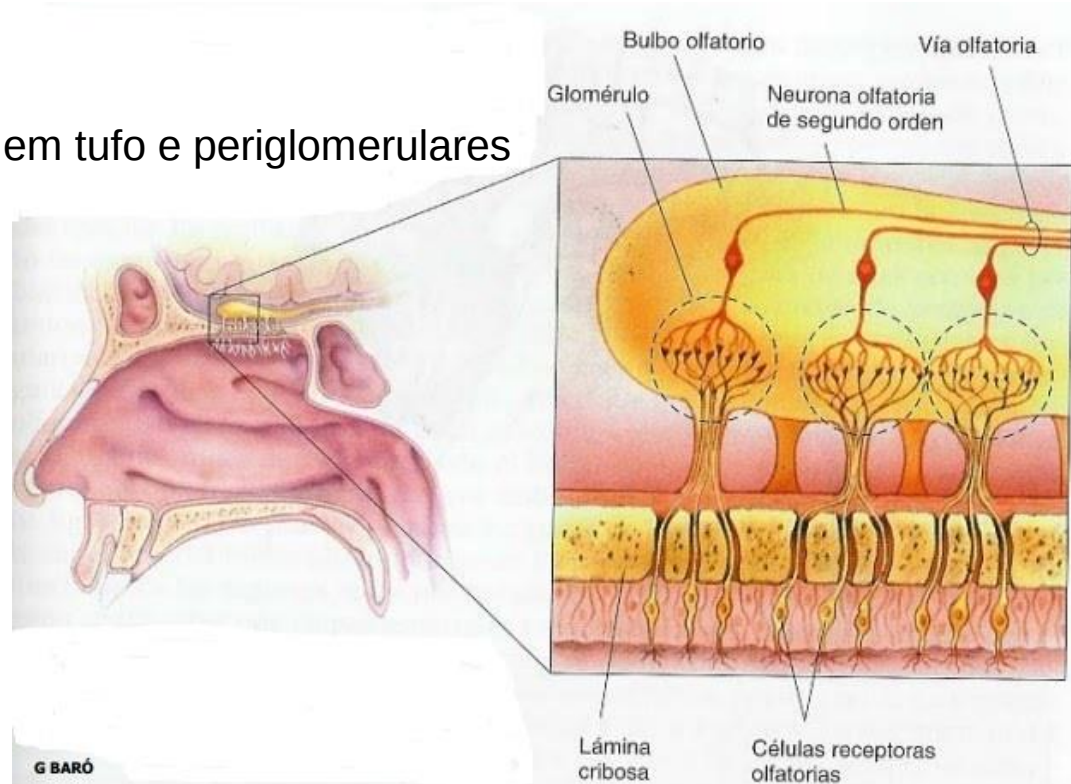
- Bulbos olfatórios

- Processos centrais das células receptoras fazem sinapse com:

- Células mitrais } neurônios de
- Células em tufo } projeção (projetam-se ao SNC via bulbo olfatório)
- Células periglomerulares = interneurônios

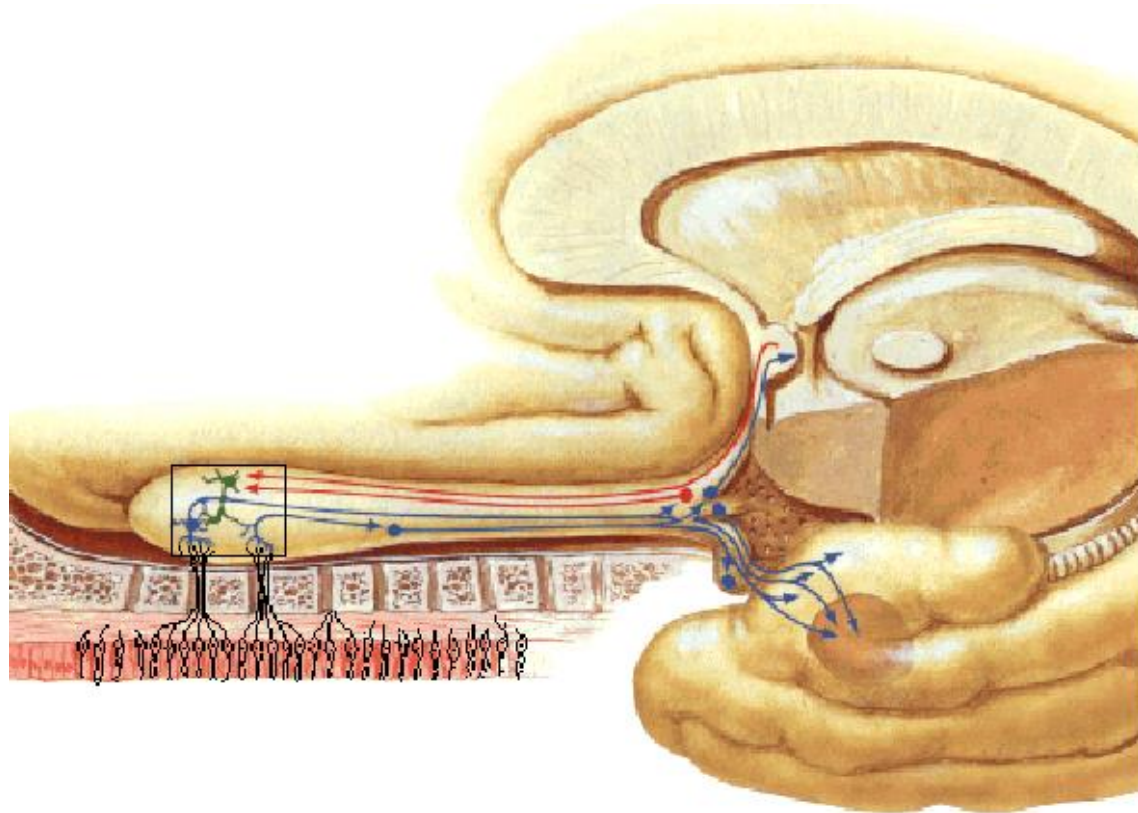
- Glomérulo

- Axônios dos receptores
- Dendritos das células mitrais, em tufo e periglomerulares



SISTEMA OLFATÓRIO

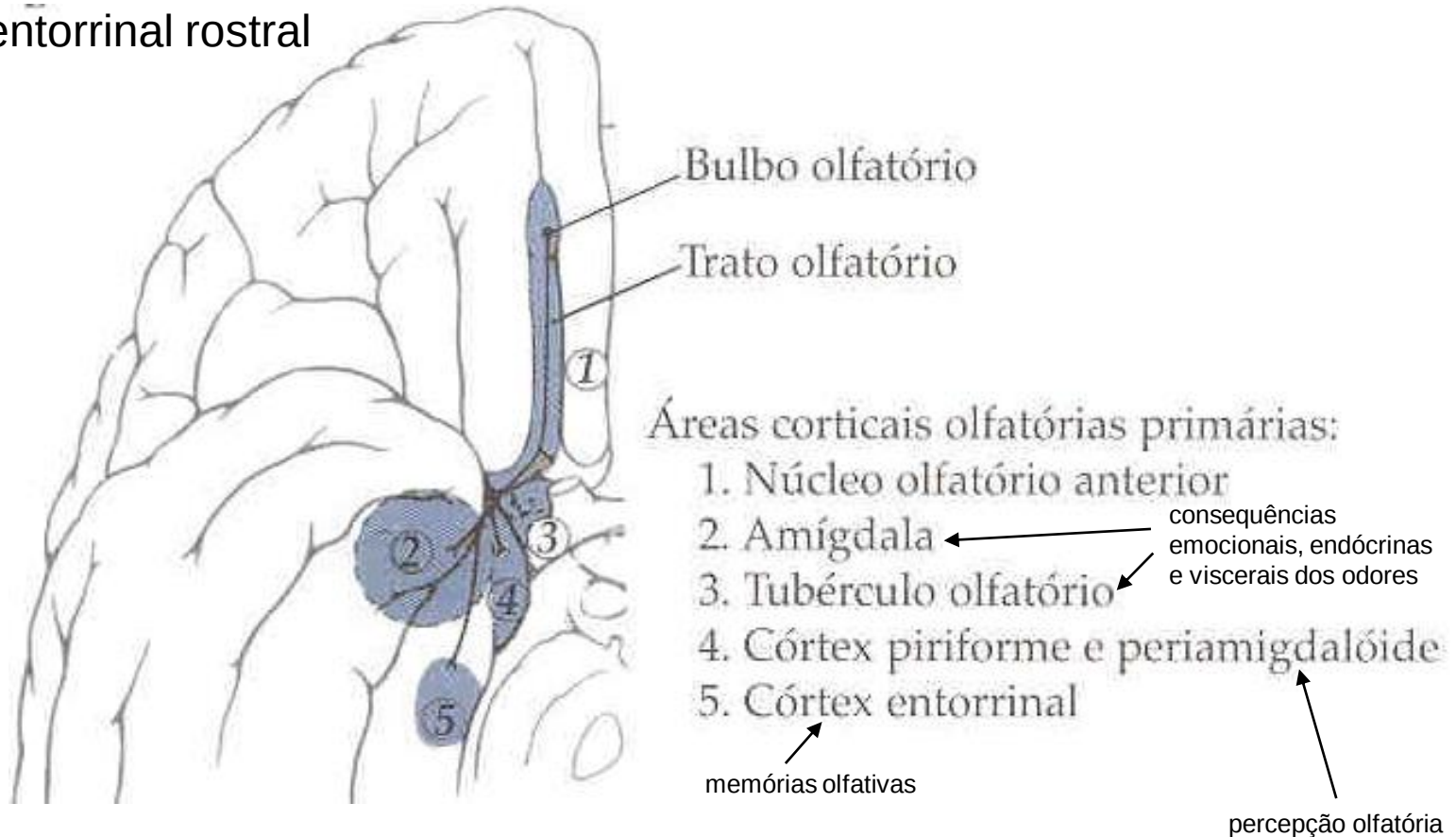
- Células mitrais e em tufo projetam-se do bulbo olfatório pelo trato olfatório
- Estria olfatória lateral: axônios do bulbo olfatório
- Estria olfatória medial: axônios de outras regiões cerebrais que se projetam ao bulbo olfatório



SISTEMA OLFATÓRIO

• Projeção dos neurônios do bulbo olfatório pelo trato olfatório

- Núcleo olfatório anterior
- Amígdala
- Tubérculo olfatório
- Córtex piriforme e periamigdalóide (unco)
- Córtex entorrinal rostral



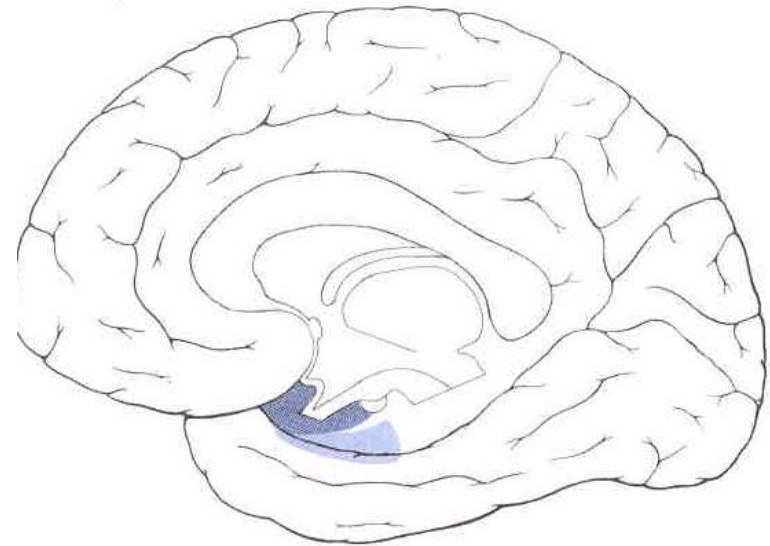
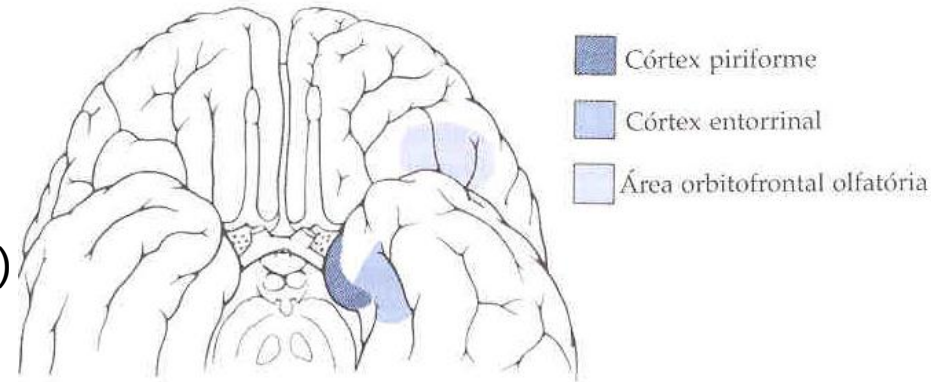
SISTEMA OLFATÓRIO

Córtex entorrinal rostral (porção anterior do giro para-hipocampal)

Evocação de memórias e associações de cheiros particulares

Córtex piriforme (lobo temporal rostral - unco)

Processamento inicial dos odores (percepção e discriminação). Projeta para áreas corticais frontais (orbitárias)



SISTEMA OLFATÓRIO

- Lesões

- Anosmia

- . Traumas cranianos com fraturas da lâmina crivosa do etmóide
 - . Tumores: meningiomas da goteira olfatória
 - . Resfriados

- Crises uncinadas (epilepsia)

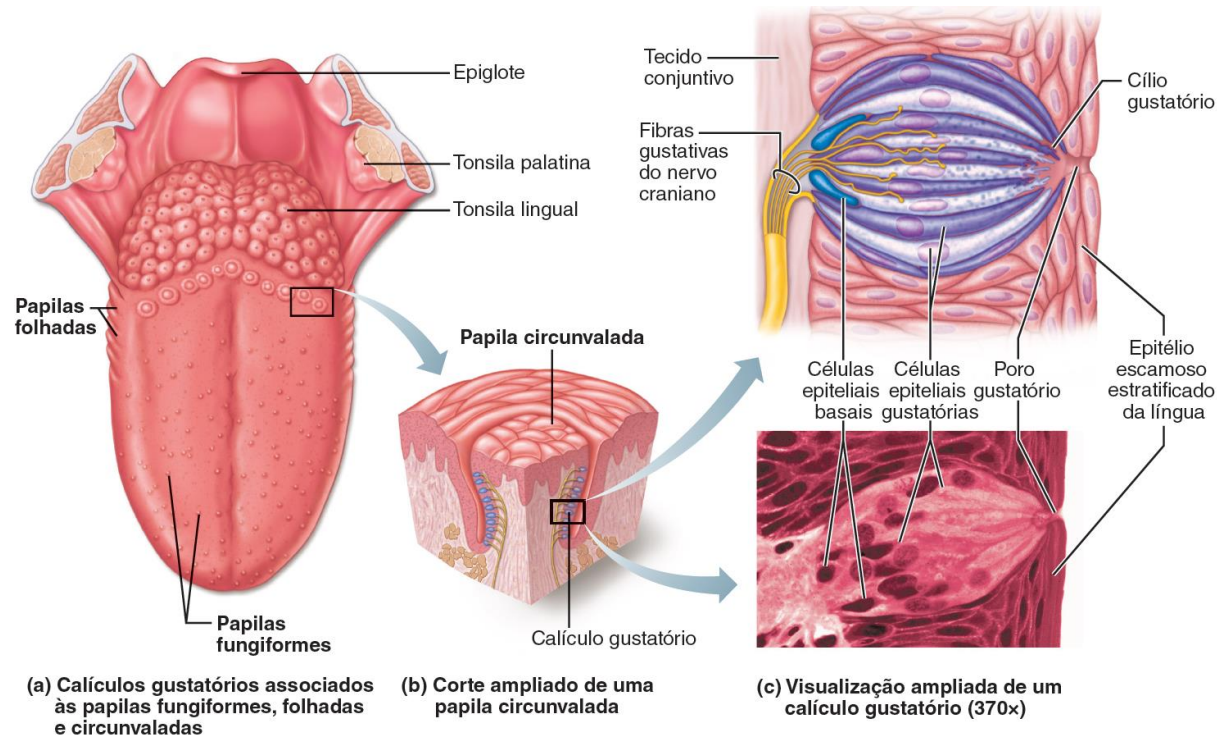


GUSTAÇÃO



GUSTAÇÃO

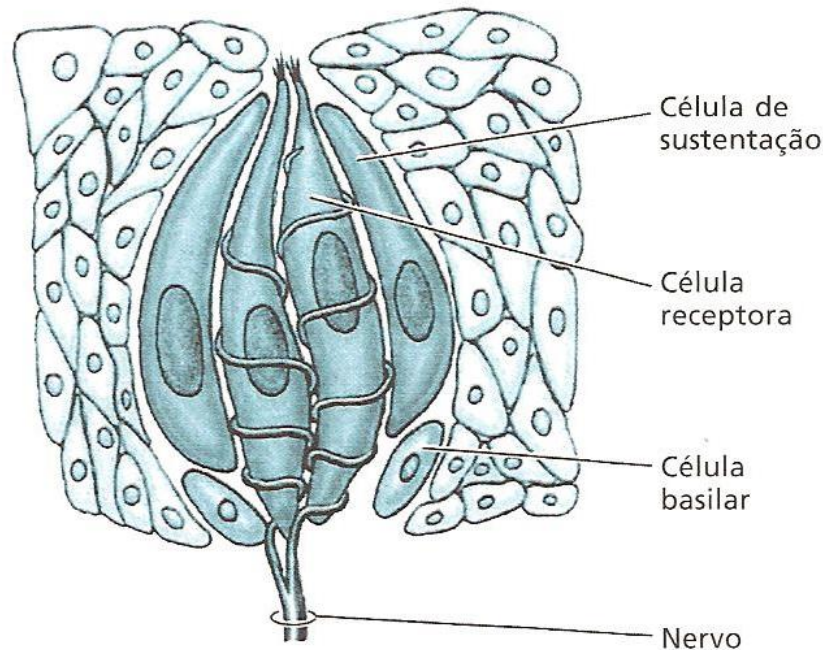
- Receptores para gosto nos calículos gustatórios na língua (papilas circunvaladas e fungiformes), e no palato mole, parte oral da faringe e epiglote.
- São cerca de 2.000 calículos gustatórios, que reduzem seu número com a idade.



Calículos gustatórios na língua.

GUSTAÇÃO

- Os calículos (botões) gustatórios são estruturas em forma de barril distribuídas no epitélio da língua. São compostos por células receptoras (neuroepiteliais), de sustentação e basilares.
- Células receptoras: ápice com microvilos (aumento da superfície receptora) que se projetam para interior do poro gustatório. Cada calículo tem de 4 a 20 células receptoras, que são estimuladas por substâncias em solução.
- Células de sustentação: dispostas ao redor das células receptoras, na periferia do calículo. Função isolante e secretória.
- Células basilares: na base do calículo, repõem estoque de células receptoras.

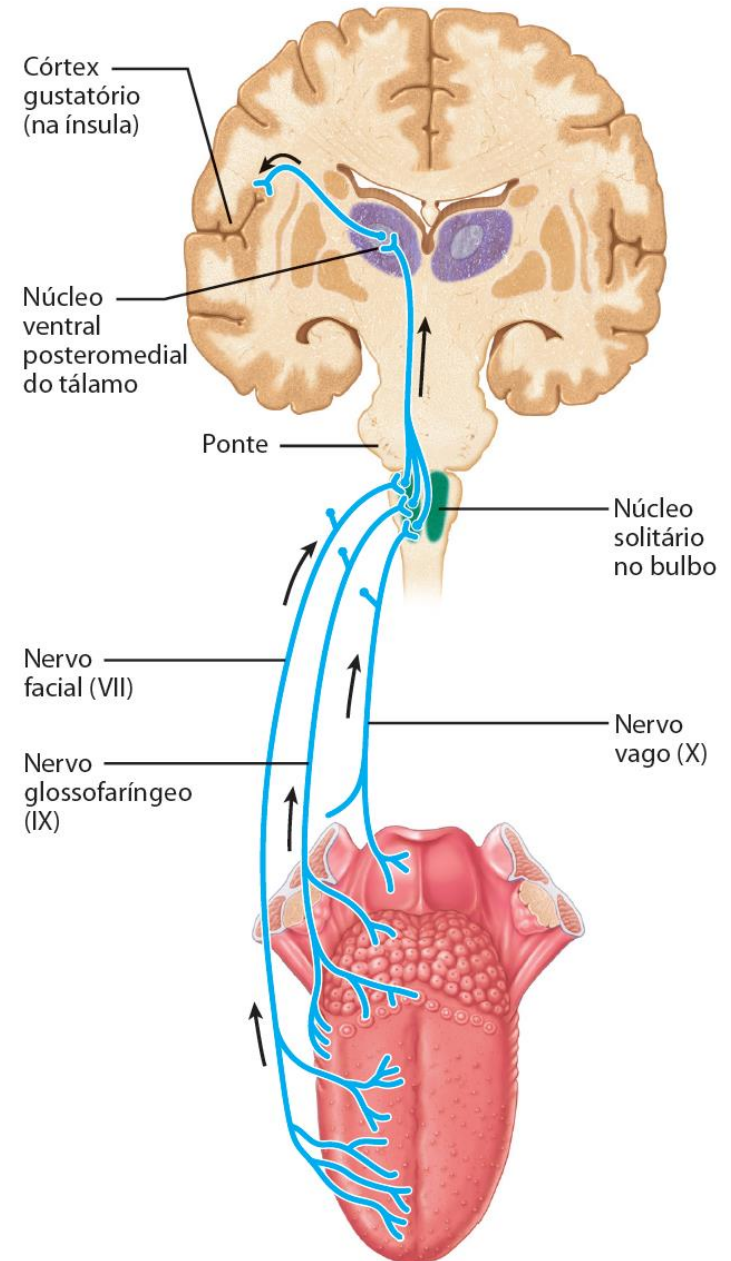


GUSTAÇÃO

- Condução da sensibilidade:
- Dois terços anteriores da língua = nervo facial
- Terço posterior da língua = nervo glossofaríngeo
- Epiglote e porção inferior da faringe = nervo vago

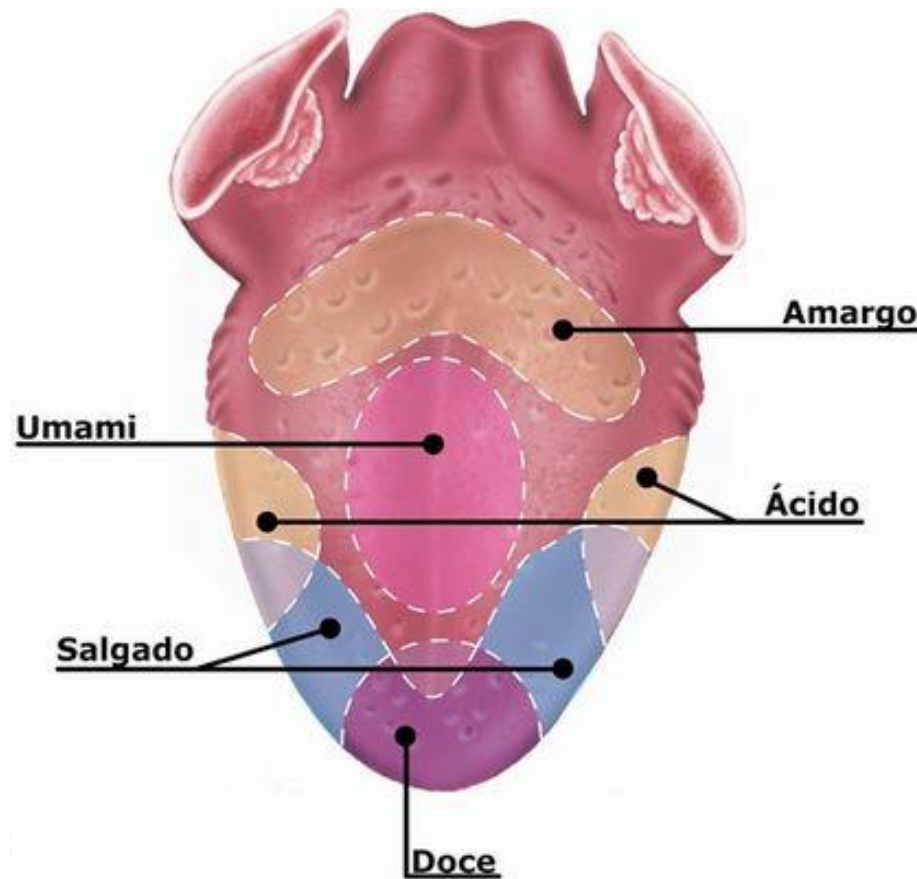
Estes nervos contêm as fibras periféricas dos neurônios sensitivos que estão nos gânglios (geniculado e inferiores)

- Os prolongamentos centrais desses neurônios sensitivos projetam-se para a parte superior do núcleo do trato solitário, no tronco encefálico.
- Os neurônios do núcleo do trato solitário projetam-se ao tálamo (núcleo ventral pósteromedial). No trajeto, enviam fibras colaterais aos núcleos ambíguo e salivatório (reflexos).
- Do VPM (tálamo), os axônios projetam ao córtex cerebral (ínsula).



GUSTAÇÃO

- Modalidades gustatórias primárias: azedo, salgado, doce, amargo e umami.
- Calículos respondem preferencialmente a uma ou duas das modalidades: ápice da língua = doce e salgado; margens = azedo; parte posterior = amargo.

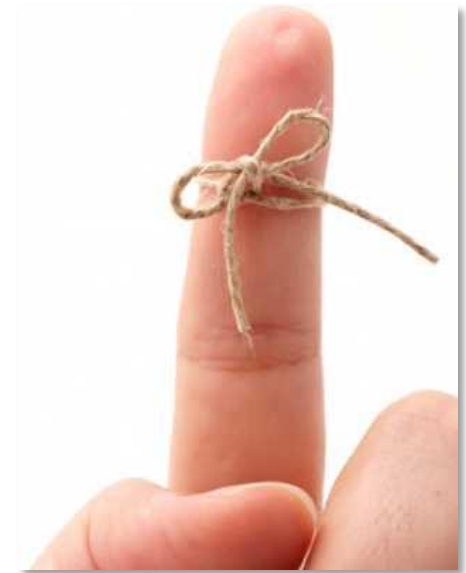
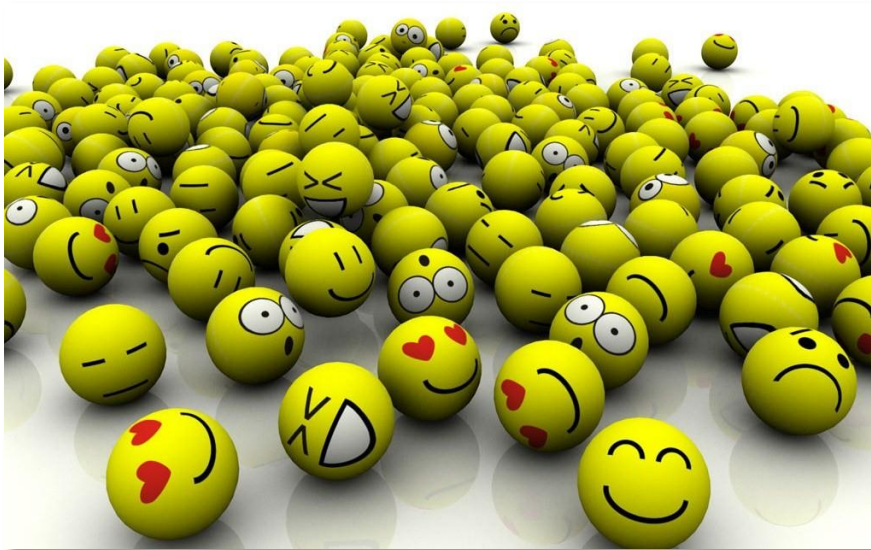


SISTEMA LÍMBICO



SISTEMA LÍMBICO

- Emoções / Aprendizado / Memória



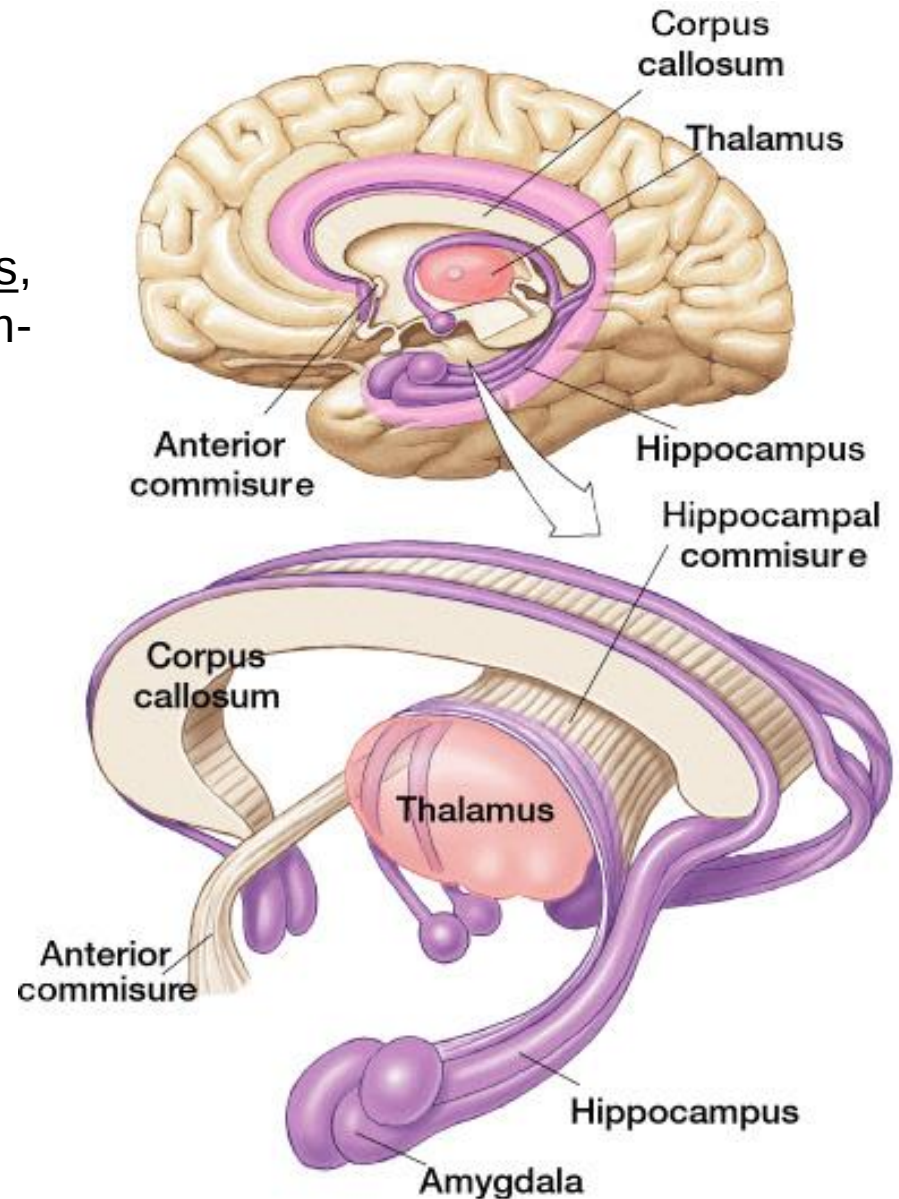
SISTEMA LÍMBICO

- Broca (sec. XIX - 1878): “le grand lobe limbique”
- Alzheimer (sec. XIX): demência x formação hipocampal
- James Papez (1937): circuito do lobo límbico (modelo anatômico das emoções)
- Kluver e Bucy (1939): lobectomia bitemporal em macacos causava uma síndrome comportamental extrema, com redução da agressividade
- Paul MacLean (a partir de 1949): estimulação cerebral em diversos animais determinou as áreas de participação nos comportamentos de fuga / luta



SISTEMA LÍMBICO

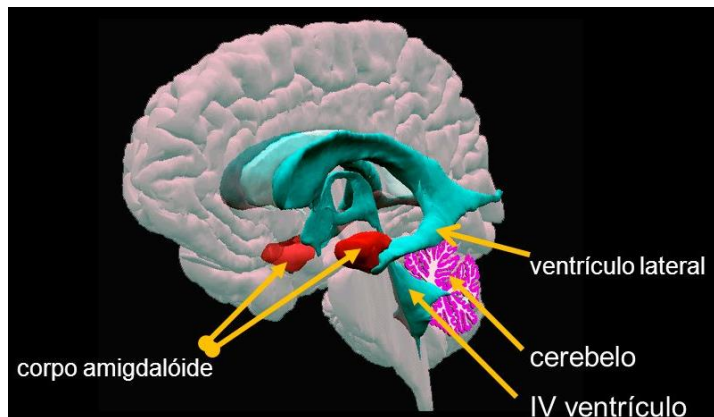
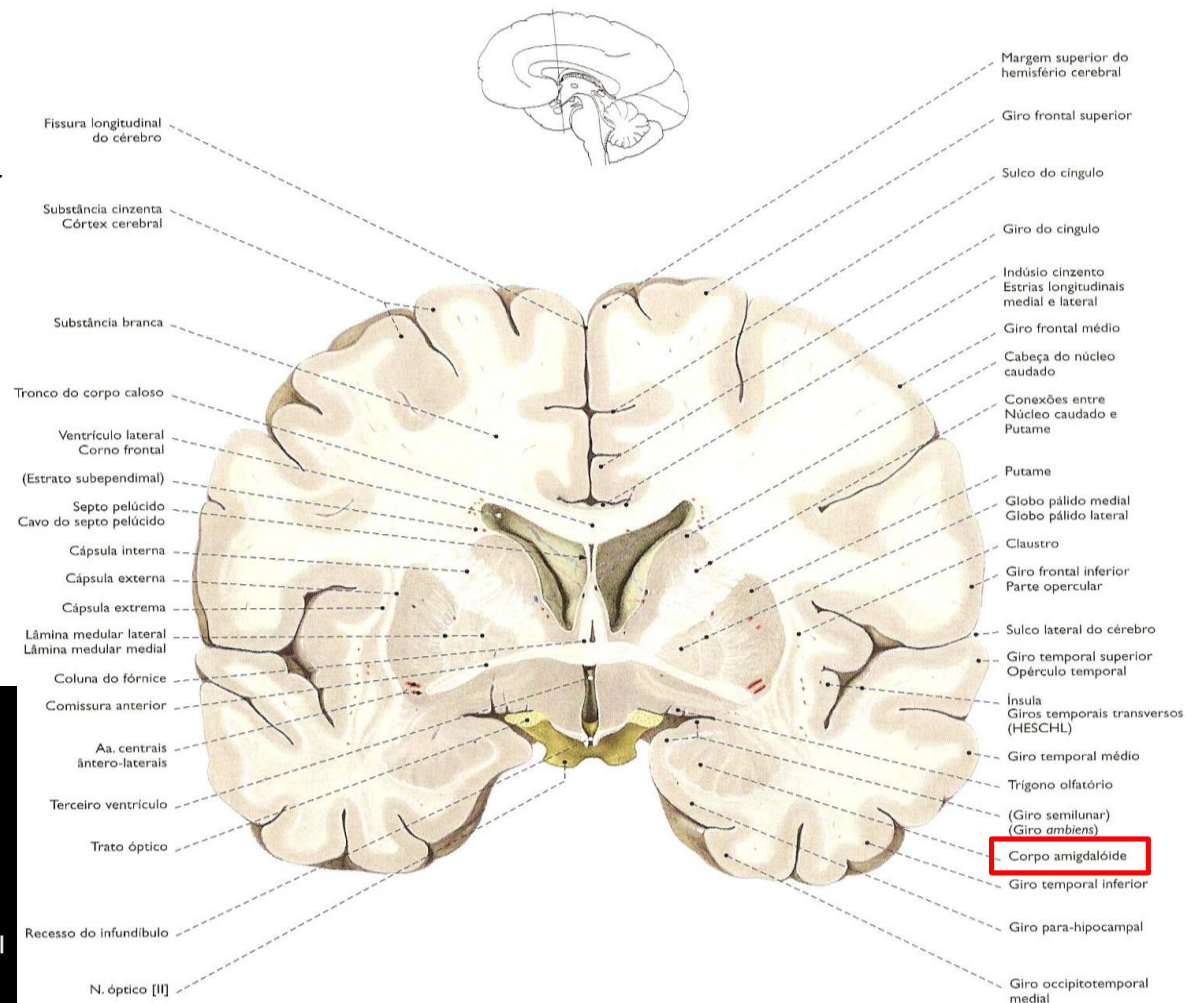
- Estruturas com conexões complexas, muitas vezes, em alça, que projetam-se ao hipotálamo.



SISTEMA LÍMBICO

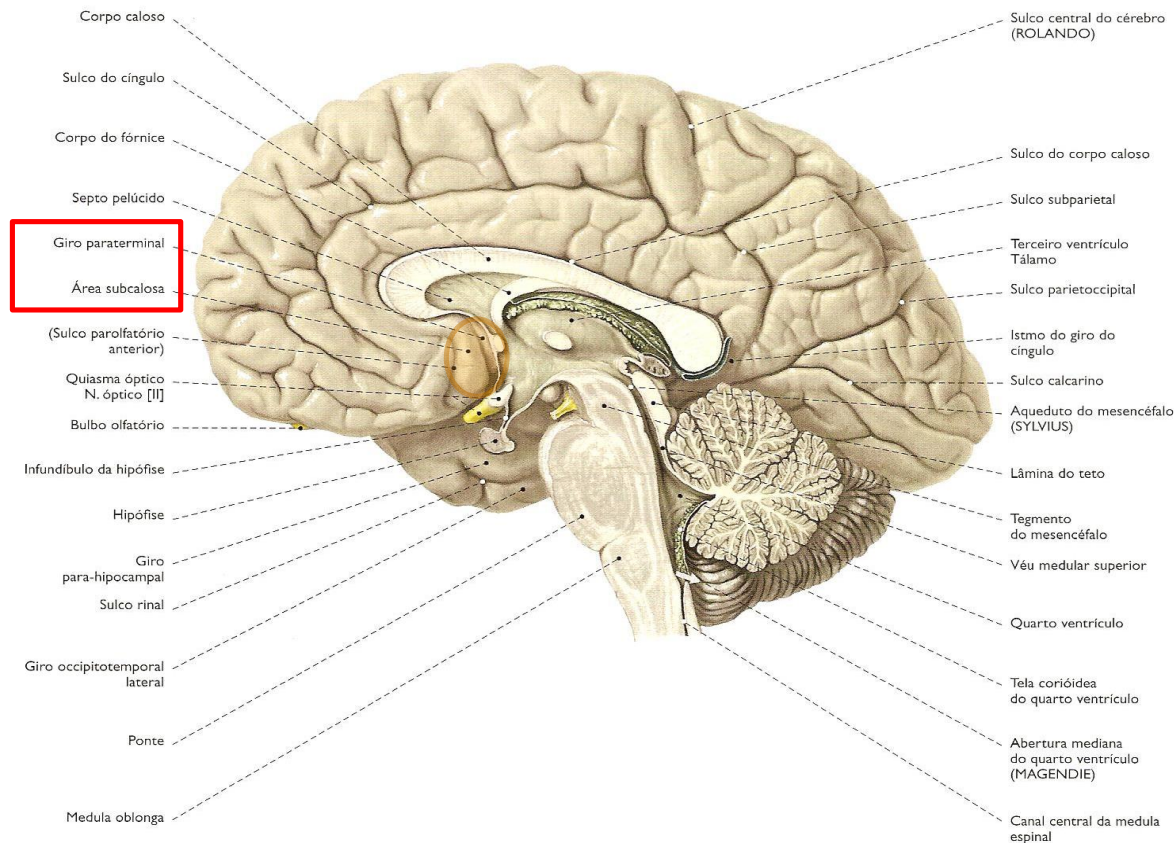
Corpo amigdalóide: próximo ao lobo temporal, recebe aferentes do córtex de associação, área septal, trato olfatório e tronco encefálico. Eferência principal é a estria terminal, que termina no hipotálamo.

Centro de coordenação das respostas comportamentais, endócrinas e autonômicas aos estímulos do ambiente, especialmente aqueles com conteúdo emocional.



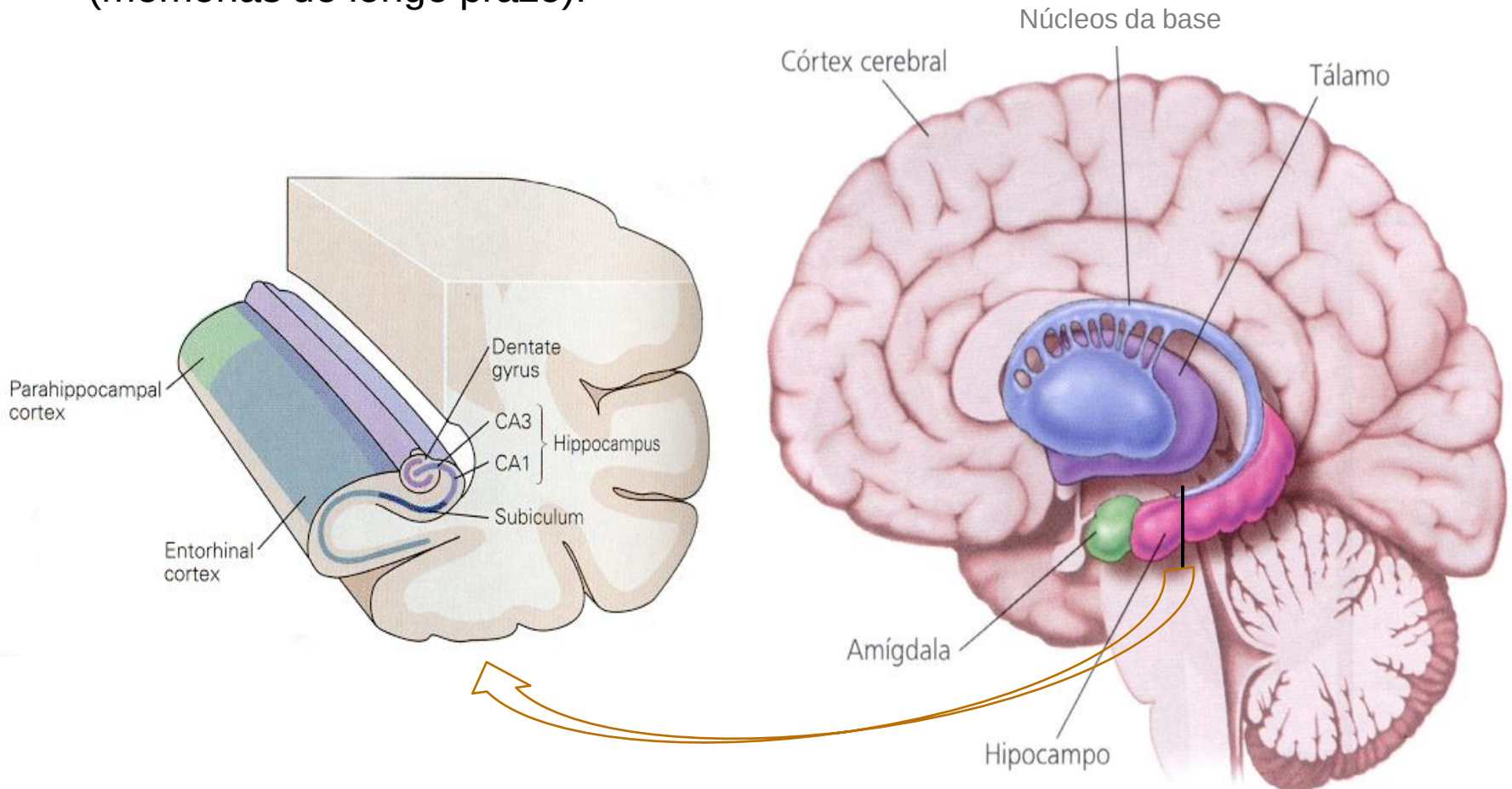
SISTEMA LÍMBICO

- Área septal: inferior ao rostro do corpo caloso. Interconecta-se com o corpo amigdalóide e se projeta ao *hipotálamo*. Também se conecta com o tronco encefálico, através de fibras que se projetam aos núcleos habenulares (estria medular do tálamo). Relaciona-se com as sensações de prazer, em especial aquelas associadas às experiências sexuais



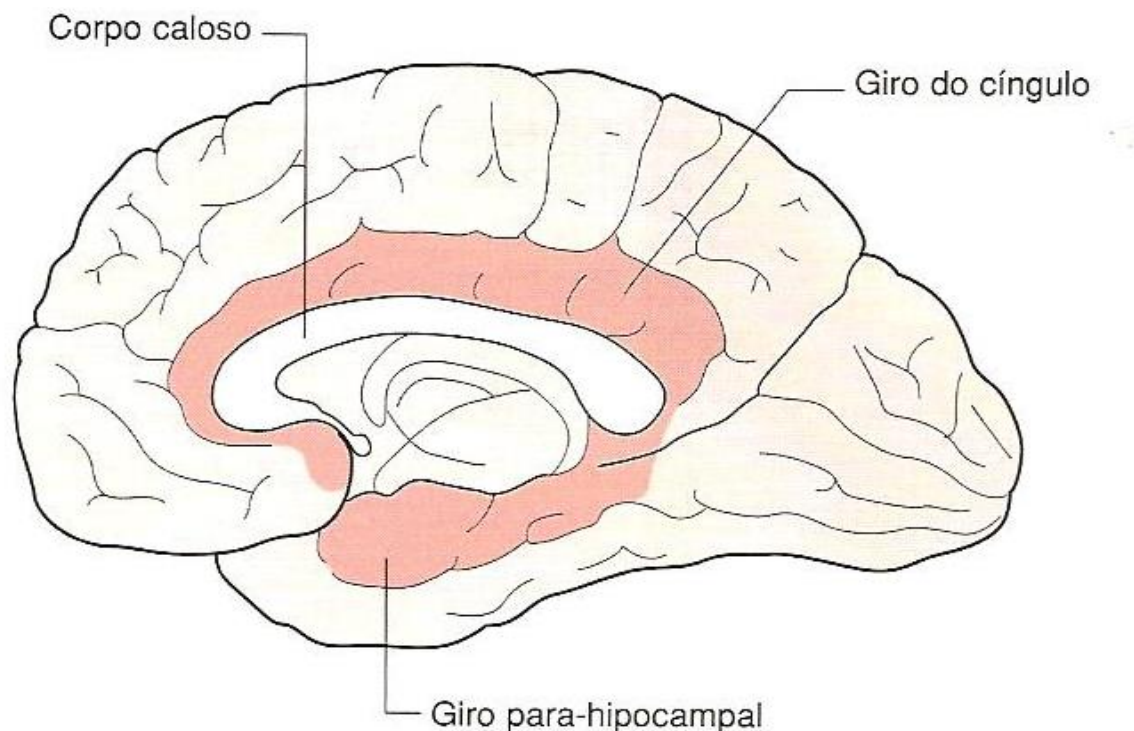
SISTEMA LÍMBICO

- Formação hipocampal: recebe aferências do córtex temporal inferior. Principal via eferente é o *fórnice* (do hipocampo ao corpo mamar). O corpo mamar projeta-se ao tálamo e ao tronco encefálico.
- O hipocampo está principalmente envolvido na consolidação das memórias (memórias de longo prazo).



SISTEMA LÍMBICO

- Giro do cíngulo: está em continuidade com o giro do hipocampo (para-hipocampal), em torno do esplênio do corpo caloso. Projeta-se ao giro do hipocampo.
- Coordena odores e visões com memórias agradáveis de emoções anteriores. Participa também da reação emocional à dor e da regulação do comportamento agressivo.

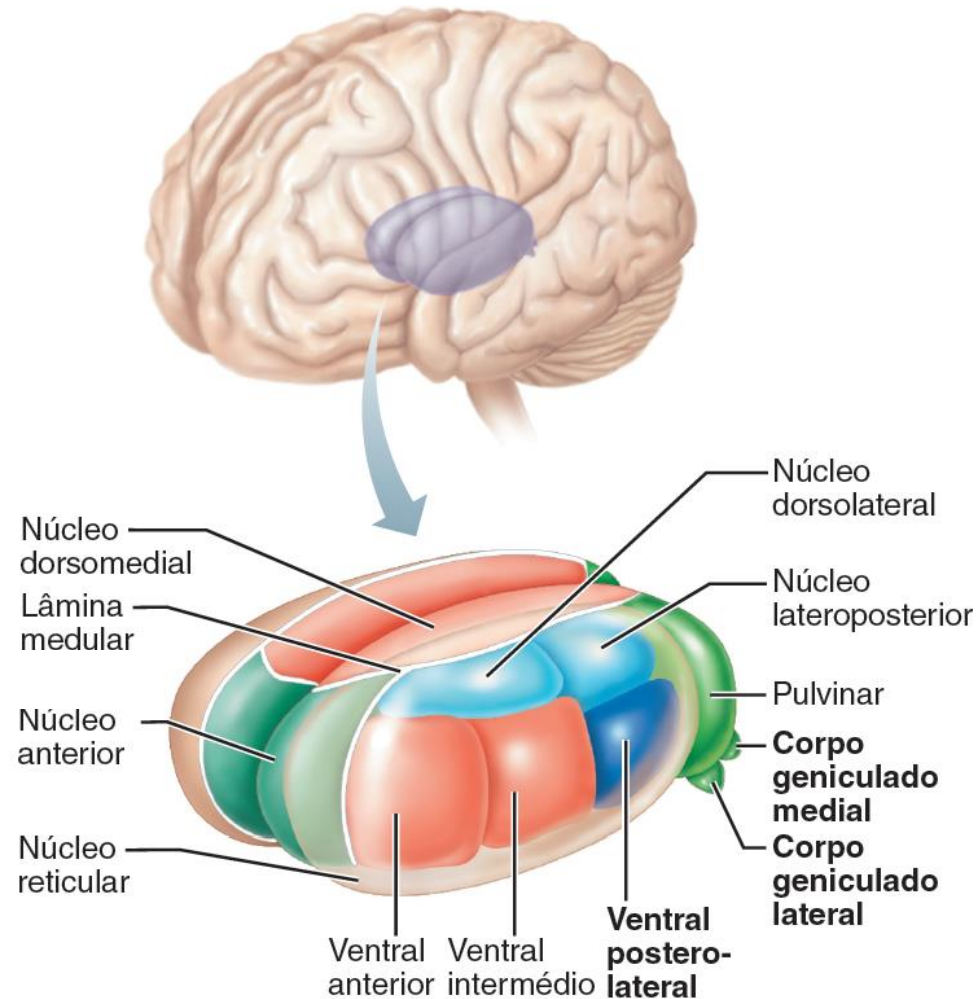


Face medial do hemisfério cerebral, mostrando a relação entre o giro do cíngulo e o giro para-hipocampal.

SISTEMA LÍMBICO

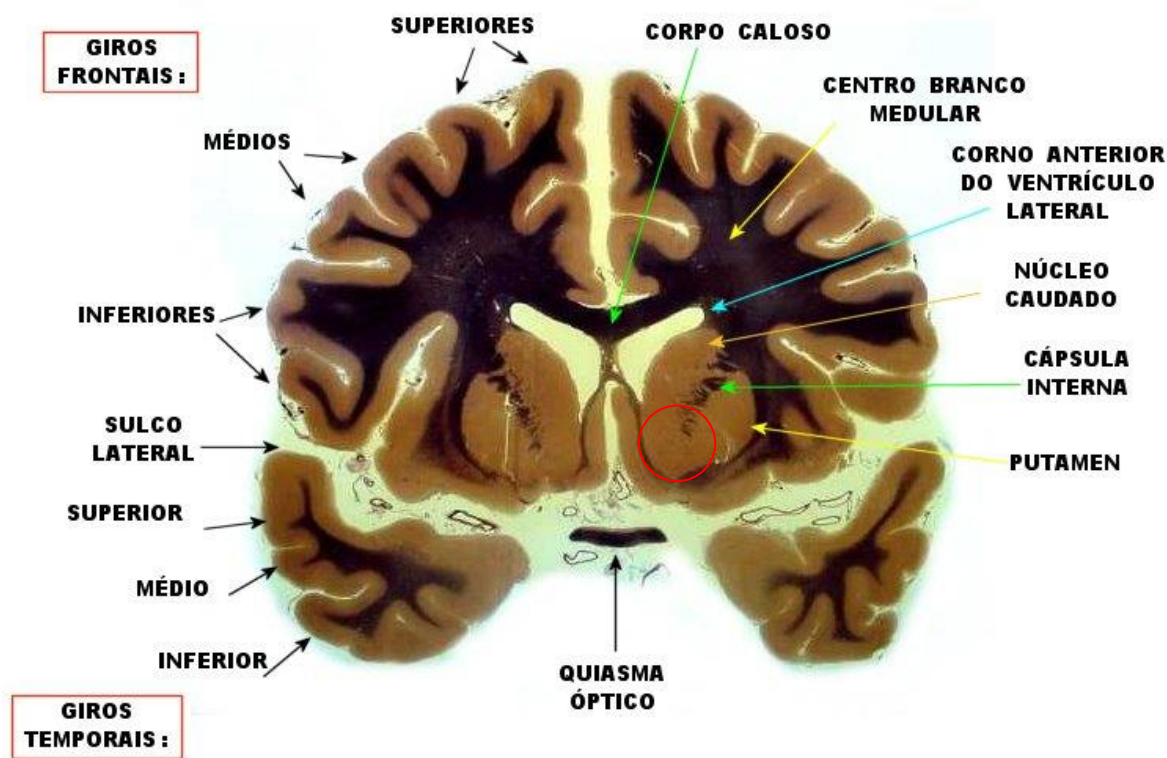
Tálamo: núcleos dorso-medial e anteriores. Relacionados com a reatividade emocional.

O núcleo dorso-medial conecta-se com a área pré-frontal e com o hipotálamo. Os núcleos anteriores ligam-se aos corpos mamilares (hipotálamo) e, daí, ao hipocampo e giro do cíngulo, via fórnice.



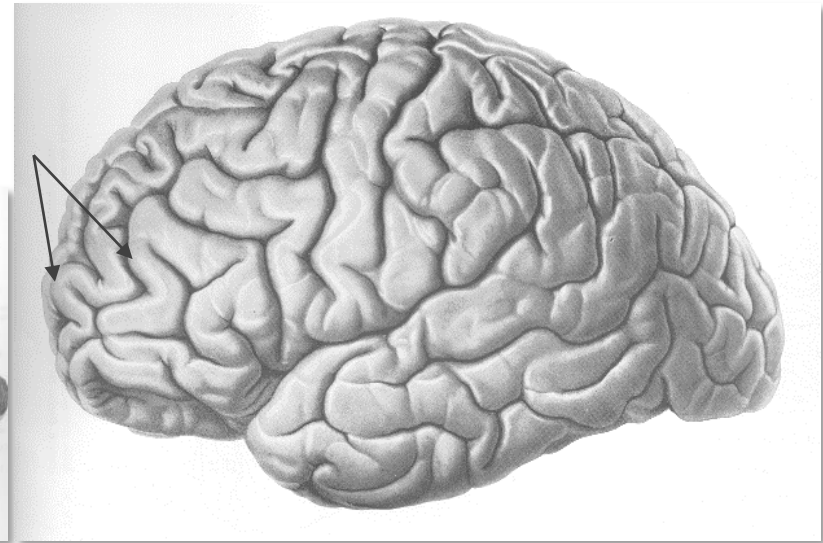
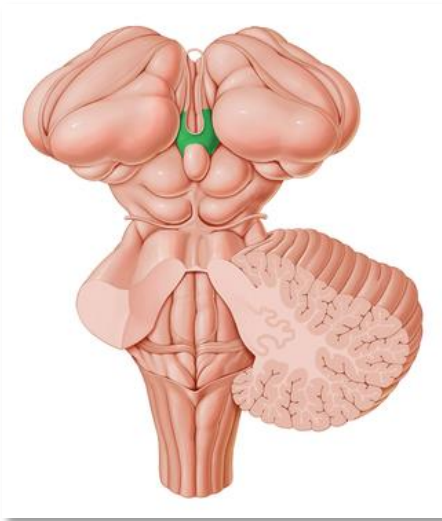
SISTEMA LÍMBICO

- Núcleo accumbens (faz parte dos núcleos da base - estriado anterior): juntamente com a área tegmentar ventral (no mesencéfalo) tem participação nos eventos de recompensa, punição e tomadas de decisão.



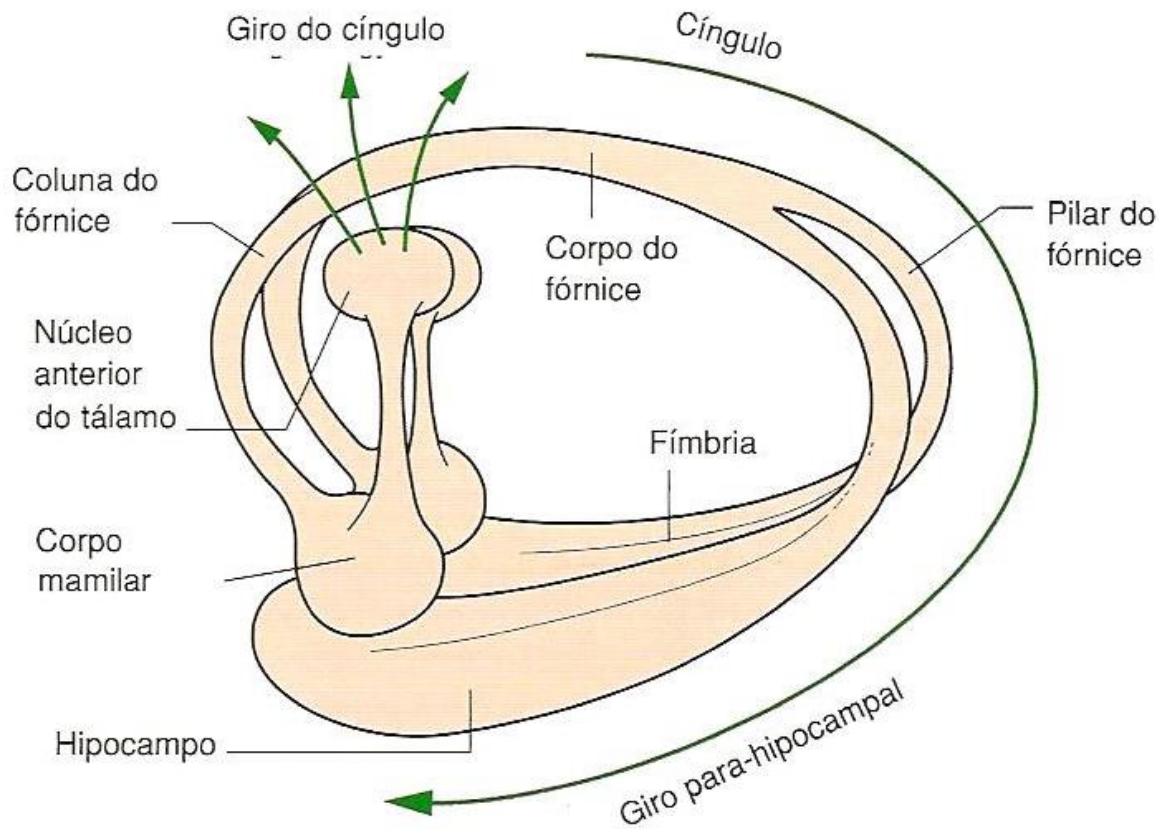
SISTEMA LÍMBICO

- Outros componentes com funções límbicas:
 - Epitálamo (habênula)
 - Porções da substância cinzenta periaquedutal e formação reticular (mesencéfalo)
 - Córtex pré-frontal

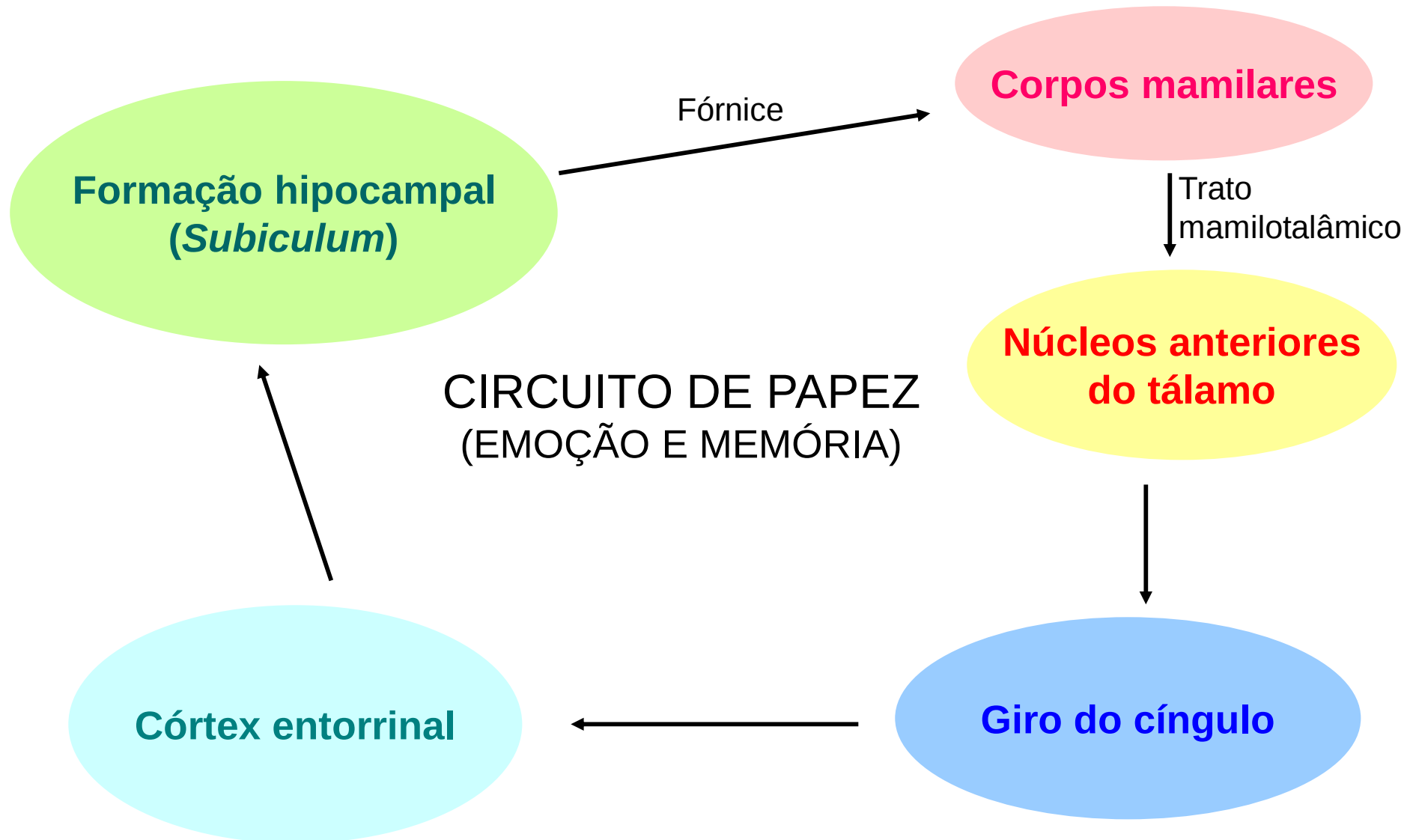


SISTEMA LÍMBICO

Os principais componentes do sistema límbico estão ligados por uma série de conexões que constituem o circuito de Papez.

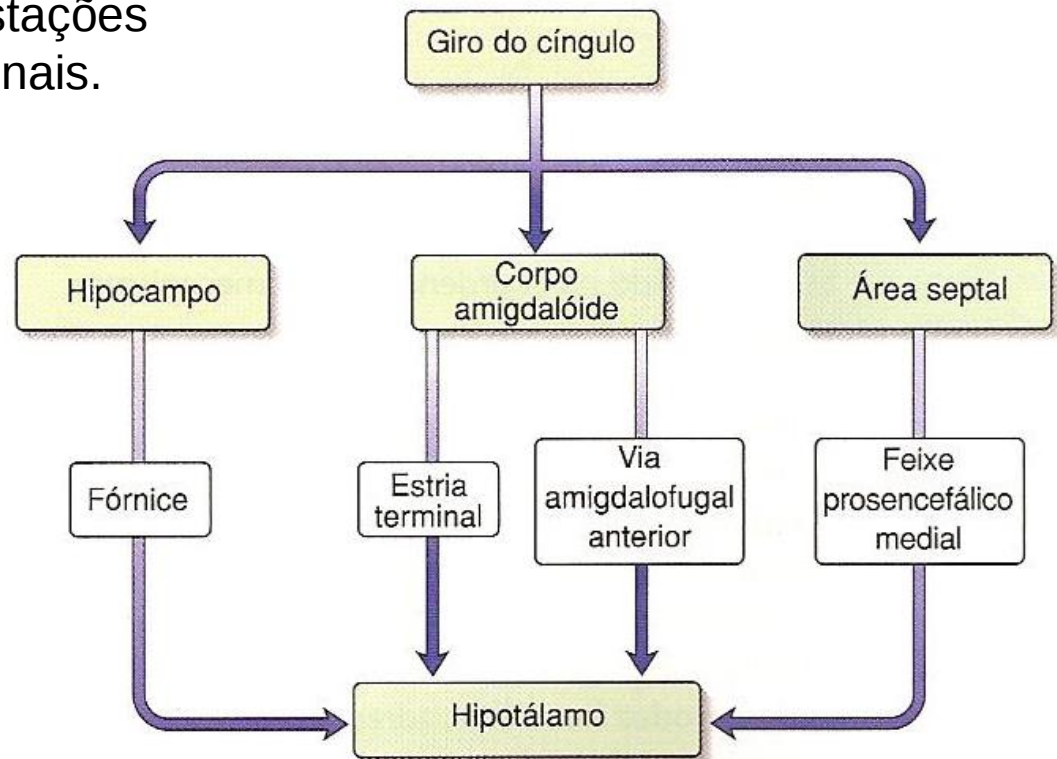


SISTEMA LÍMBICO



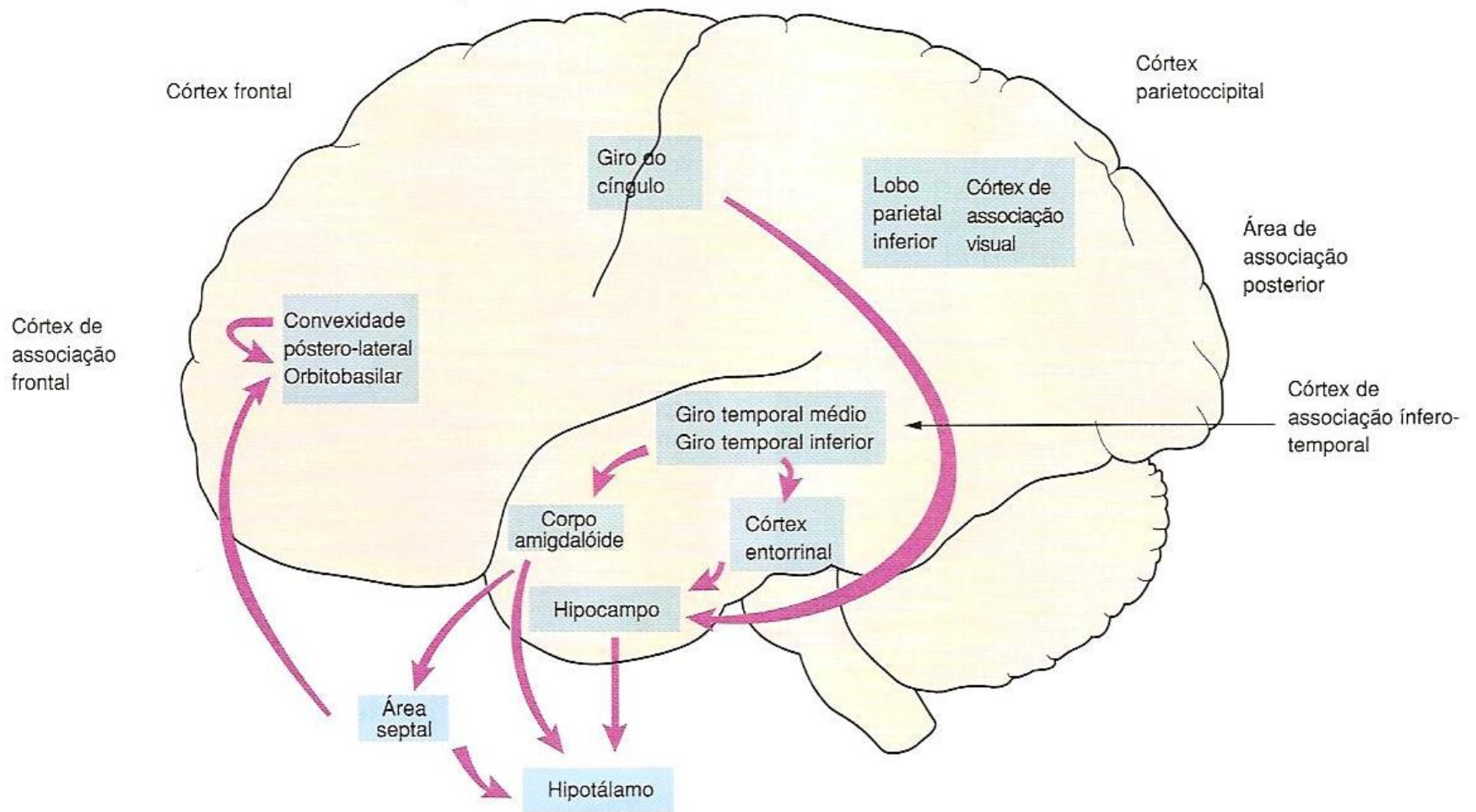
SISTEMA LÍMBICO

Hipotálamo: mantém vias de comunicação com todos os níveis do sistema límbico. Importante na expressão (manifestações sintomáticas) dos estados emocionais.



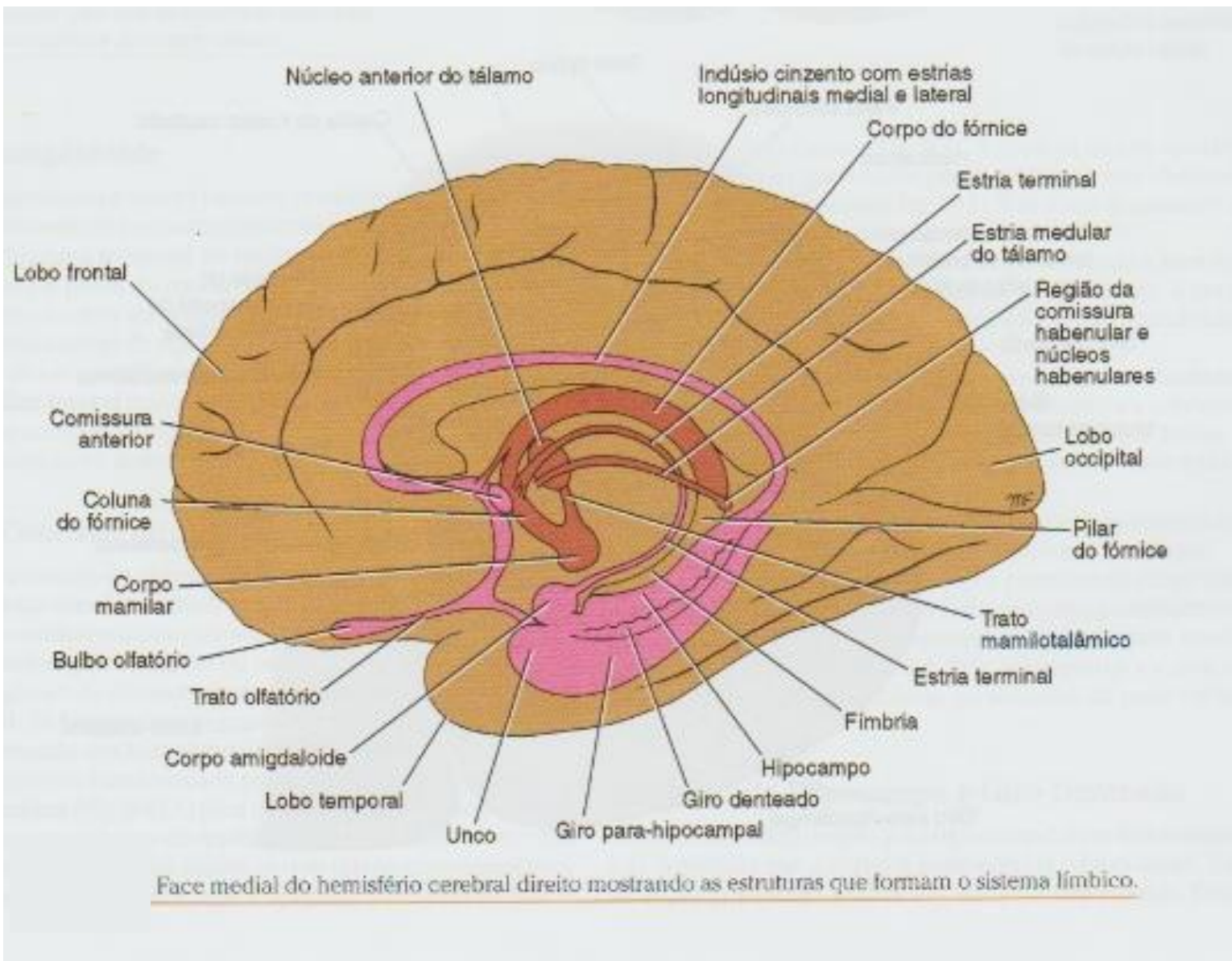
Principais partes do sistema límbico e sua relação com o hipotálamo.

SISTEMA LÍMBICO



Interconexões entre regiões neocorticais associativas e as partes componentes do sistema límbico.

SISTEMA LÍMBICO



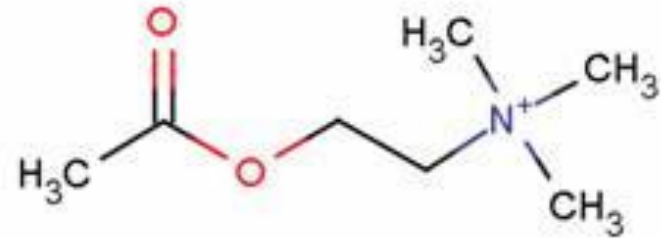
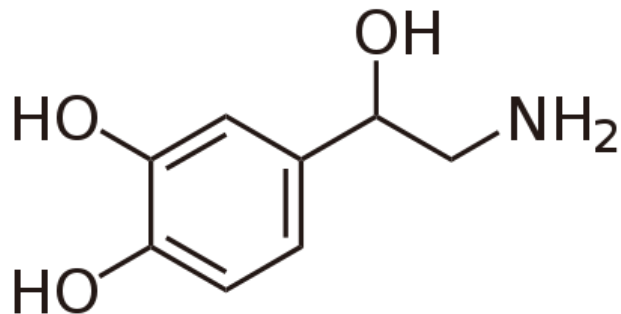
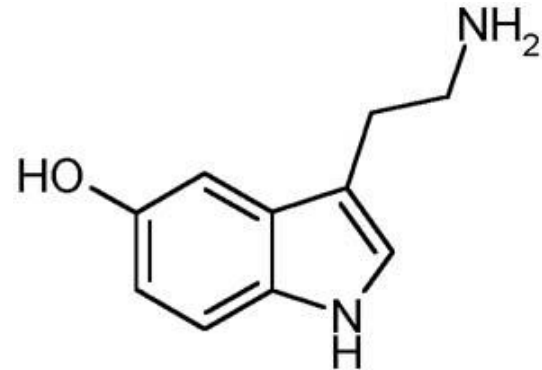
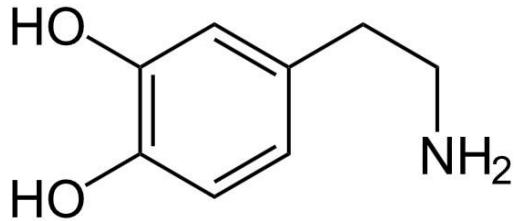
SISTEMA LÍMBICO

- Componentes do sistema límbico apresentam incontáveis interconexões e conexões diretas e indiretas com os 3 sistemas efetores para a expressão comportamental da emoção: sistemas endócrino, autônomo e motor somático.
- Lesões envolvendo o sistema límbico são evidenciados por esses sistemas: riso ou choro patológicos, agressividade ou passividade, alucinações, medo patológico, ansiedade, depressão, euforia, labilidade emocional, sexualidade alterada.



SISTEMA LÍMBICO

- Neurotransmissores x Sistema límbico:
 - Dopamina
 - Serotonina
 - Noradrenalina
 - Acetilcolina



Correlações clínicas



SISTEMA LÍMBICO

- Correlações clínicas:
- Síndrome de Korsakoff (deficiência de tiamina que acompanha o alcoolismo): destruição dos corpos mamilares e porções do tálamo medial
- Drogas usadas para tratar doenças psiquiátricas, distúrbios do pensamento e do humor afetam um dos sistemas de neurotransmissores do sistema límbico



SISTEMA LÍMBICO

- Psicocirurgia implica na desconexão do córtex pré-frontal, envolvido no planejamento, pensamentos sobre o futuro e vias dopaminérgicas do prazer
- Possível associação do autismo com alterações na amígdala e hipocampo
- Hamartoma do tuber cinéreo (hipotálamo): alterações endocrinológicas e crises gelásticas

