

+  
o •

# INTEGRAÇÃO

Memória? Aprendizagem?  
**Emoção? Medo? Raiva?**  
Circuitos de Recompensa?  
Linguagem?

**Chorar? Suar?**  
**Corar? O**  
**coração**  
**acelerar ou**  
**desacelerar?**

Aula 12 25/04  
Elisabeth Spinelli de Oliveira  
60 anos da FFCLRP



EMOÇÃO

EMOÇÃO





## COMO          PODEMOS          DEFINIR?

A *American Psychological Association* (APA) define a **emoção humana** como “um padrão complexo de reações, que envolve elementos experimentais, comportamentais e fisiológicos.” As emoções seriam a maneira como os indivíduos enfrentam situações e condições que consideram pessoalmente significantes. A experiência emocional tem três componentes: a experiência subjetiva, a resposta fisiológica e a resposta comportamental ou a resposta expressiva. A ATP também separa a “**emoção**” de “**sentimentos**” e “**humor**”. Os sentimentos decorrem da experiência emocional e resultam de uma emoção, sendo influenciados pela memória, crenças e outros fatores. Nesse contexto os sentimentos estão na mesma categoria da “fome” ou da “dor”.

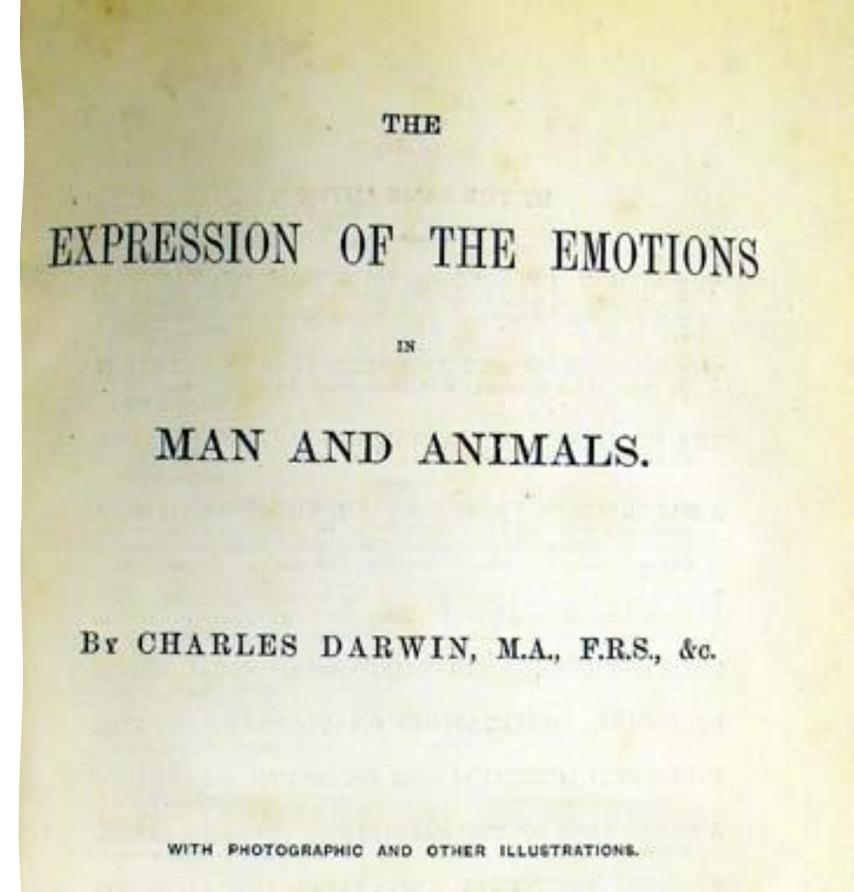
O humor é descrito pela APA como “qualquer estado emocional de curta duração e geralmente de baixa intensidade. Diferem da “emoção” porque não existe um estímulo que desencadeie o “humor”. Por exemplos, insultos podem desencadear a emoção de raiva, enquanto o humor raivoso pode surgir sem uma causa aparente.

Ref.: <https://online.uwa.edu/news/emotional-psychology/>

Tradução ESO



Fig. 18. Chimpanzé expressando desapontamento e ressentimento. Desenho de Mr. Wood



COMO PODEMOS DEFINIR  
“EMOÇÃO” EM ANIMAIS  
NÃO HUMANOS?

C. Darwin escreveu um livro sobre a expressão de emoções no “homem e em animais”. Observem que o homem é colocado a parte dos animais, como era aceito na época. Este livro usou fotografias como ilustrações pela primeira vez, fez muito sucesso e causou muitas controvérsias, exatamente por colocar evidências do homem como um animal. Com o tempo tornou-se um livro relativamente pouco lido e pouco conhecido.



# EMOÇÃO

ANIMAIS NÃO HUMANOS  
SENTEM EMOÇÕES?

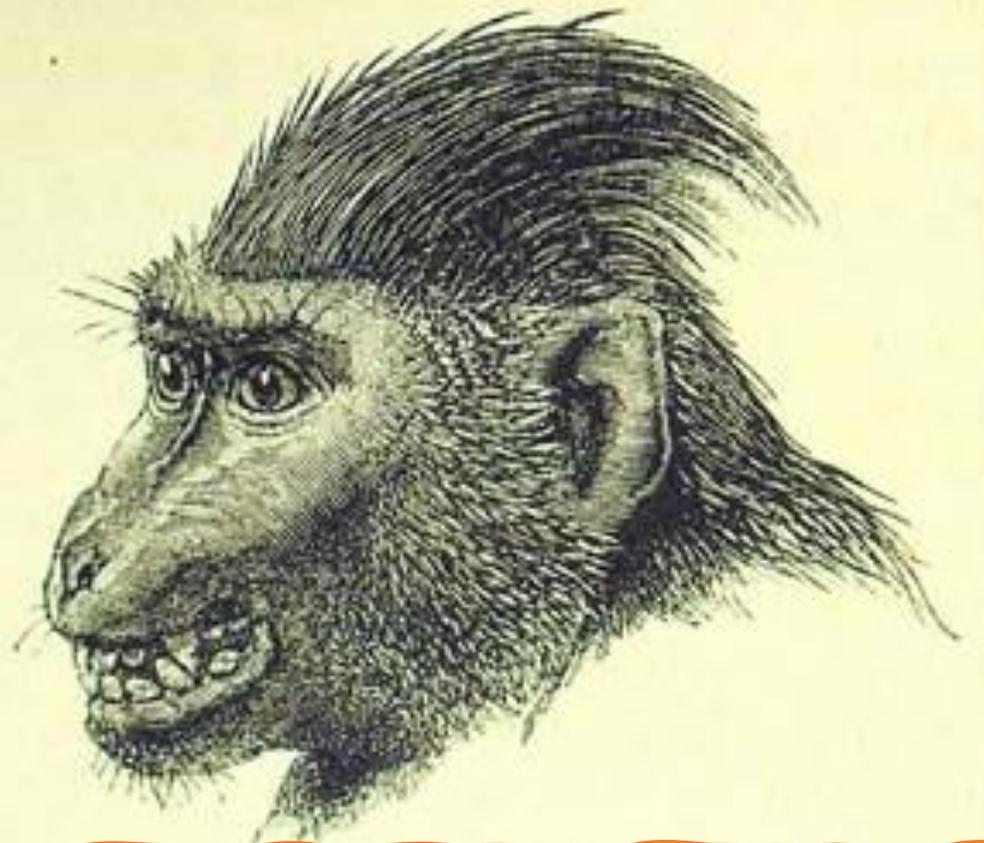
Sim.

EMOÇÕES EM INVERTEBRADOS

EMOÇÃO:

QUAIS ESTRUTURAS ESTÃO  
ENVOLVIDAS? CITE UMA

<https://online.uwa.edu/news/emotional-psychology/>



## A IMPORTÂNCIA DA MUSCULATURA DE EXPRESSÃO FACIAL PARA A DEFINIÇÃO DA EMOÇÃO

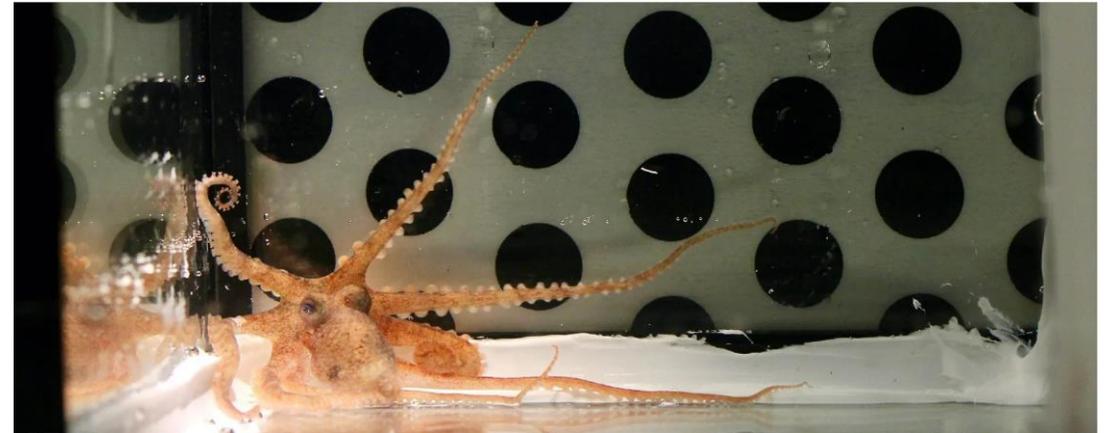
Podemos identificar uma ampla gama de expressões emocionais em humanos e não humanos. Para Darwin, sentimentos eram expressos por humanos e animais não humanos de maneira similar. Por exemplo, há contração da musculatura dos olhos e exposição dos dentes quando se expressa a raiva. Para Darwin essas observações fatuais eram provas de uma ancestralidade comum no reino animal, colocando o homem como um animal. Os desenhos acima foram feitos por J. Wolf (1820-1899) e representam uma condição de placidez (calma) no primata à esquerda, e a expressão de alegria à direita, que resultou do fato do animal ter sido acariciado.

# Emoção em invertebrados

Emoções desencadeiam respostas fisiológicas que podem ser medidas – mudança na pressão sanguínea, na respiração, na temperatura corporal, na expressão e na postura corporal, que possibilitam que os animais tomem uma decisão. Considera-se que as emoções tem componentes fisiológicos, comportamentais e de memória. A lembrança de uma experiência aversiva pode significar ficar vivo ou não.

Trabalhos recentes têm estudado e procurado revelar respostas emocionais, principalmente associadas ao medo e à dor, em invertebrados, embora exista muito a ser feito. Os principais grupos até agora estudados são os insetos, crustáceos, e moluscos cefalópodes. Alguns desses experimentos indicam, por exemplo, que invertebrados podem se lembrar de eventos associados à dor ou a presença de um predador e evitam entrar no recinto em que a experiência aconteceu. Embora haja muita polêmica a respeito da possibilidade de que invertebrados tenham emoções, a cautela e a prudência indicam que devemos considerar essa possibilidade ao lidarmos com invertebrados de constituição complexa.

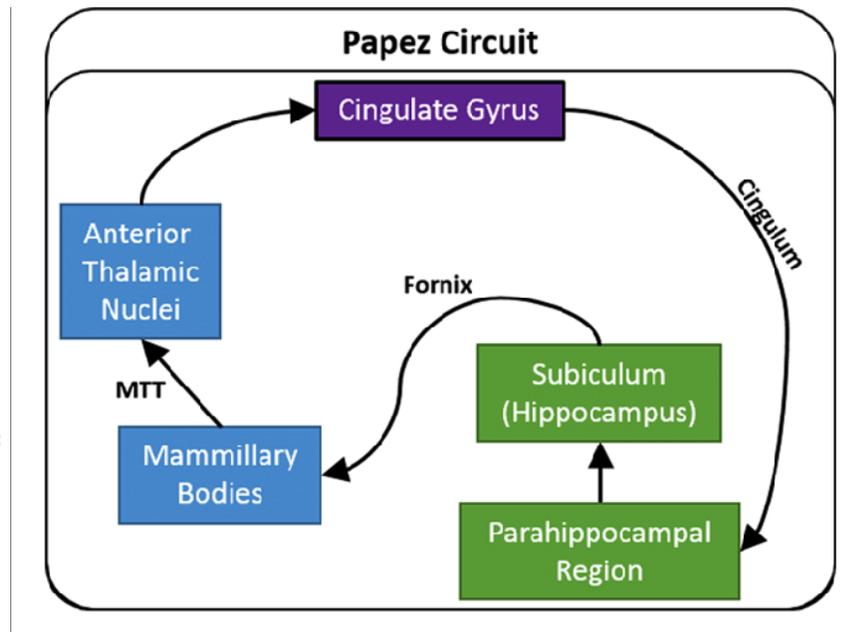
Por outro lado, não podemos e nem devemos falar de “sentimentos” porque são experiências individuais e únicas, não sendo, portanto, do escopo do tema em questão.



Cefalópodes evitam entrar em um recinto onde tiveram uma experiência aversiva como, por exemplo, levaram choques, mesmo quando demonstravam preferência prévia pelo local, indicando que guardam a memória de eventos lesivos.

# O Circuito de PAPEZ

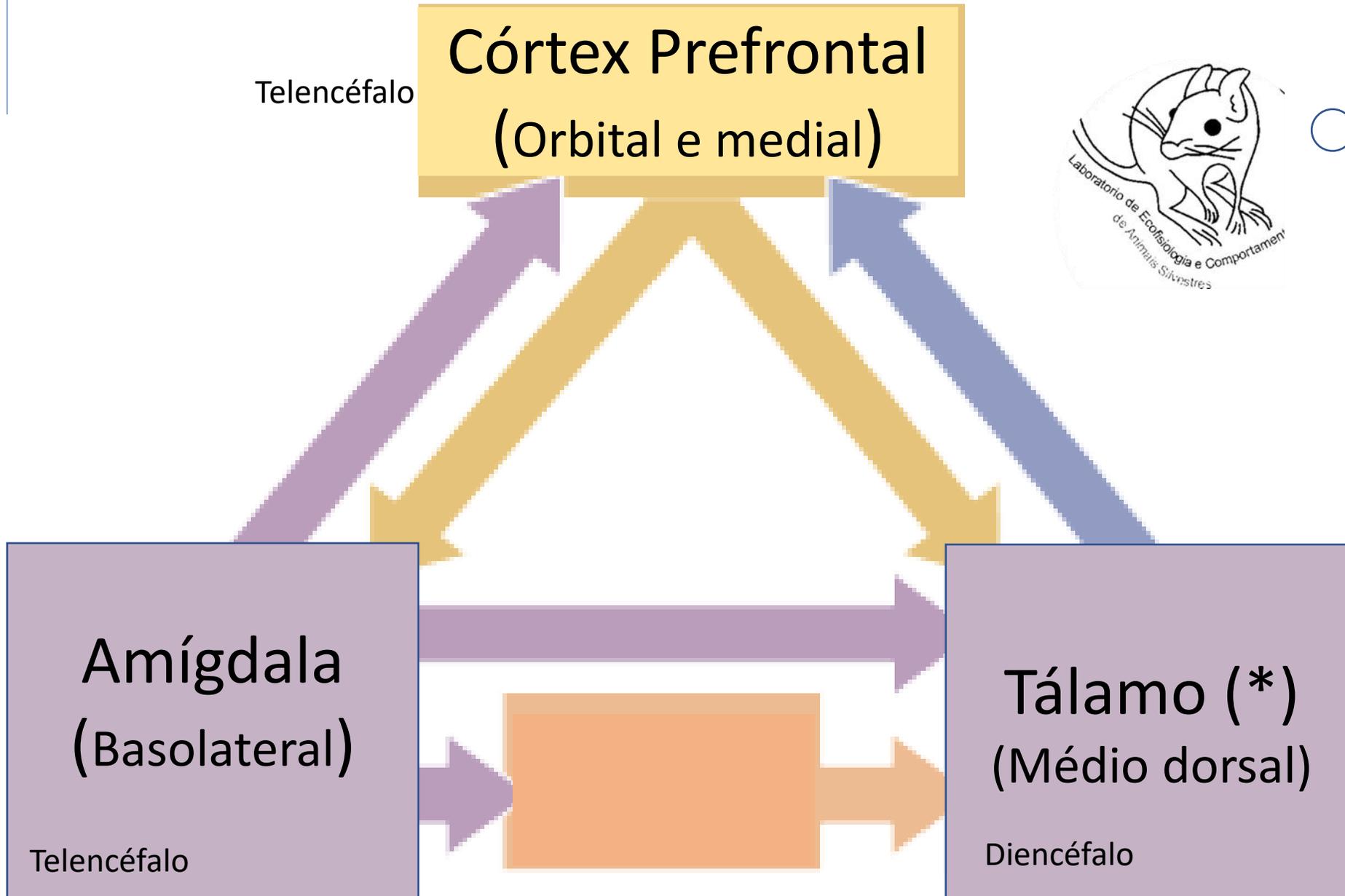
A neurociência do final do século XIX e início do XX demonstrou grande interesse em entender as estruturas nervosas relacionadas às emoções. Papez (1937) propôs a existência de um circuito que envolvia a formação hipocampal, o tálamo, o hipotálamo (corpos mamilares ou *mammillary bodies*, na figura) e o giro do cíngulo como elementos do sistema nervoso relacionados à emoção. As evidências que tinha eram dos efeitos lesivos causados pelo vírus da raiva nessas regiões. Embora as estruturas tenham sido revistas (veja o próximo slide) este trabalho colocou o **sistema límbico** no centro das atenções dos estudos sobre as emoções.



Bubb et al Hippocampal–diencephalic–cingulate networks for memory and emotion: An anatomical guide Brain and Neuroscience Advances XX: 1–20 (2017)



# A EMOÇÃO e o SISTEMA LÍMBICO



Então, existe uma parte do tálamo que é sensorial, outra, que é motora, outra que é associada à formação reticular e outra que é límbica? SIM!

A **amígdala** (mais especificamente os núcleos do grupo basal-lateral), o tálamo e a região cortical orbital e medial pré-frontal do **lobo frontal** formam uma rede, um circuito fundamental para as reações emocionais.

A SENSACÃO DO AUMENTO DOS BATIMENTOS  
CARDÍACOS, O “CORAÇÃO SAINDO PELA  
BOCA”, A RESPIRAÇÃO PAUSADA E  
PROFUNDA, O TREMOR DOS LÁBIOS, AS  
“PERNAS BAMBAS” ... *William James, 1893*

A ASSOCIAÇÃO ENTRE AS EMOÇÕES  
E AS PERCEPÇÕES CORPORAIS

RAIVA

MEDO

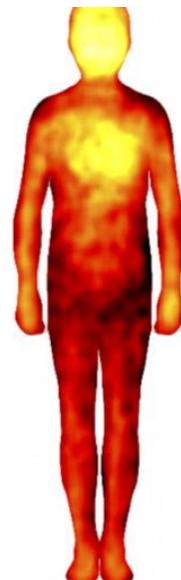
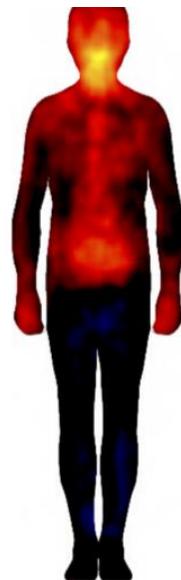
NOJO

FELICIDADE

TRISTEZA

SURPRESA

NEUTRALIDADE



ANSIEDADE

AMOR

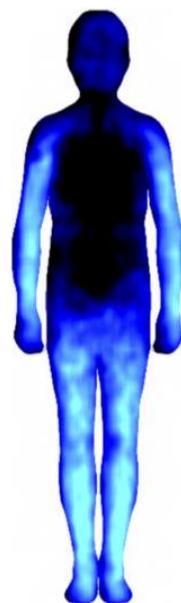
DEPRESSÃO

DESPREZO

ORGULHO

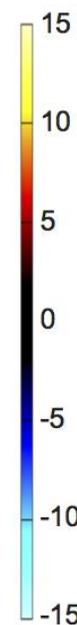
VERGONHA

INVEJA



Mapas corporais dos tipos de emoções como percebidas e descritas por 400 adultos.

*Bodily maps of emotions (2013) Proceedings of the National Academy of Sciences 111(2), Nummenmaa et al. DOI:10.1073/pnas.1321664111 The data are based on self-reports of 400 adults).*



+  
o • A VIDA VEGETATIVA DÁ  
APOIO E SUSTENTAÇÃO À  
VIDA DE RELAÇÃO

E A MUSCULATURA LISA?  
E O CORAÇÃO? PULSA?  
AS GLÂNDULAS? CHORO?  
SALIVO?



---

Q1. QUAL É ATIVADO NA LUTA / FUGA /GASTO DE ENERGIA? +

Q2. QUAL É ATIVADO NO REPOUSO/ QUANDO NOS ALIMENTAMOS?  
URINAMOS? DEFECAMOS? ARMAZEMOS ENERGIA? ○

O SISTEMA  
AUTÔNOMO OU  
NEUROVEGETATIVO

SISTEMA SIMPÁTICO

SISTEMA PARASSIMPÁTICO

# SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO OU NEUROVEGETATIVO

## SIMPÁTICO: LUTA/ FUGA

Toraco-lombar (Ach)(Nic)

Cadeia gânglios (Nor)

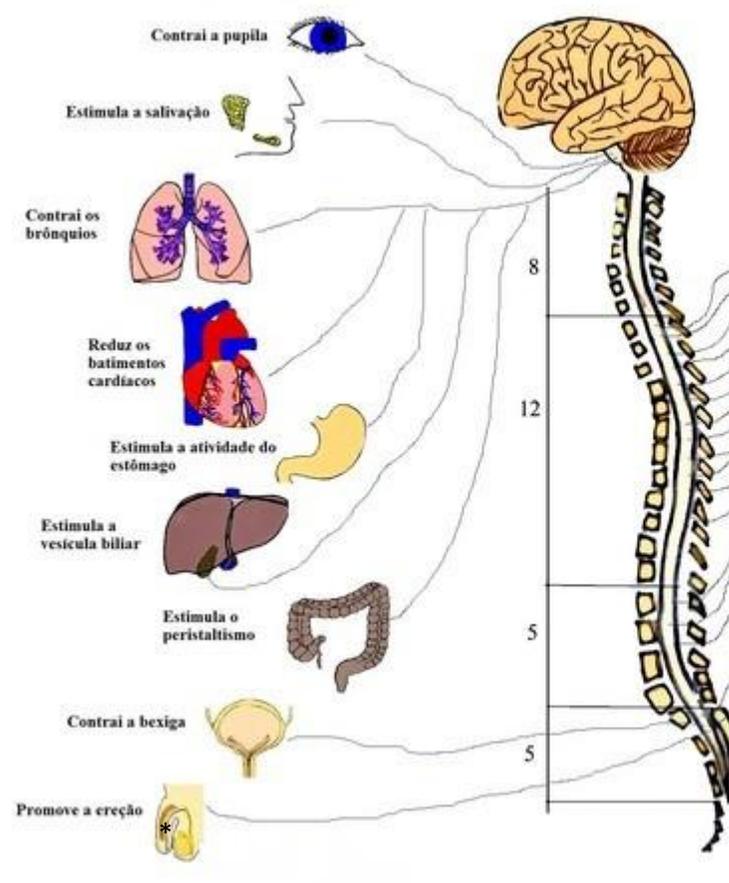
## PARASSIMPÁTICO/REPOUSO

Céfalocaudal (Ach) (Nic)

Gânglios Tecidos Alvos (Ach)(Mus)

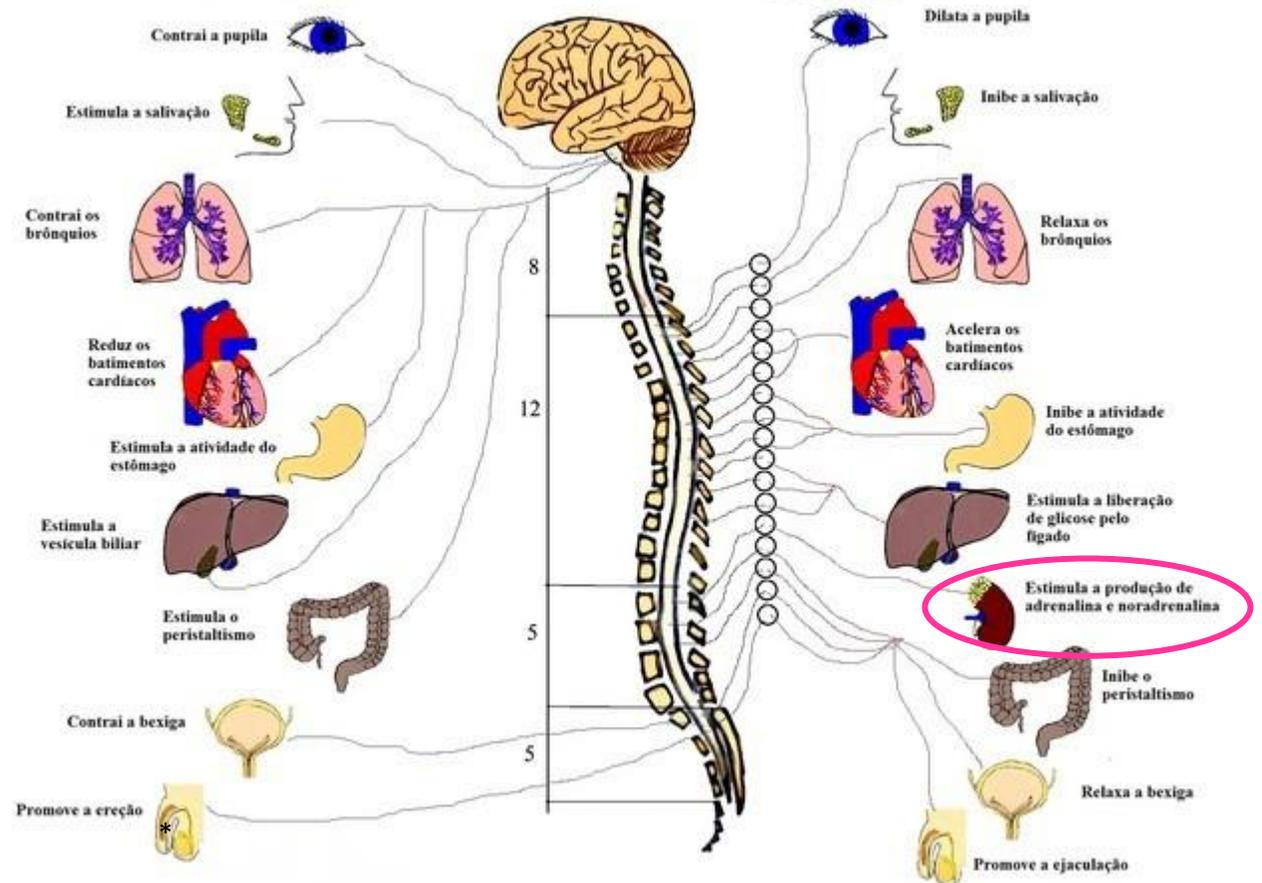
## AÇÕES PONTUAIS

### PARASSIMPÁTICO



## AÇÕES GLOBAIS

### SIMPÁTICO



# Principais ações do Simpático e do Parassimpático

É um MITO que o simpático sempre estimula e que o parassimpático sempre inibe.

O sistema cardiovascular é ativado pelo simpático.

O sistema digestório é ativada pelo parassimpático.

No sistema reprodutor os dois sistemas trabalham conjuntamente:

ejaculação > simpático

ereção > parassimpático

O simpático inerva o músculo liso radial > dilata a pupila.

O parassimpático inerva o músculo liso circular > contrai a pupila, as **ações** são antagonistas (ambos provocam contração muscular).

O simpático inerva a medula da adrenal, que libera noradrenalia, adrenalia e endorfinas no sangue. Não há equivalência no S. Parassimpático.

O simpático inerva a musculatura lisa dos vasos, com exceção dos vasos responsáveis pela ereção, que são funcionalmente ligados ao parassimpático.

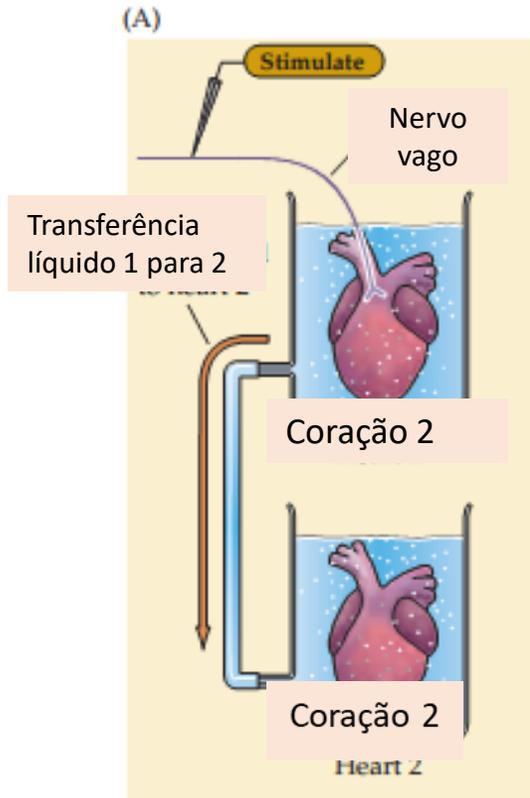
# UMA DESCOBERTA QUE MUDOU A MANEIRA COMO ENTENDEMOS O SISTEMA NERVOSO

NEURÔNIOS GERAM SINAIS ELÉTRICOS (POTENCIAIS PÓS SINÁPTICOS, POTENCIAIS GERADOS, POTENCIAIS NAS PLACAS MOTORAS, E POTENCIAIS DE AÇÃO (EVENTOS ELETROFISIOLÓGICOS))

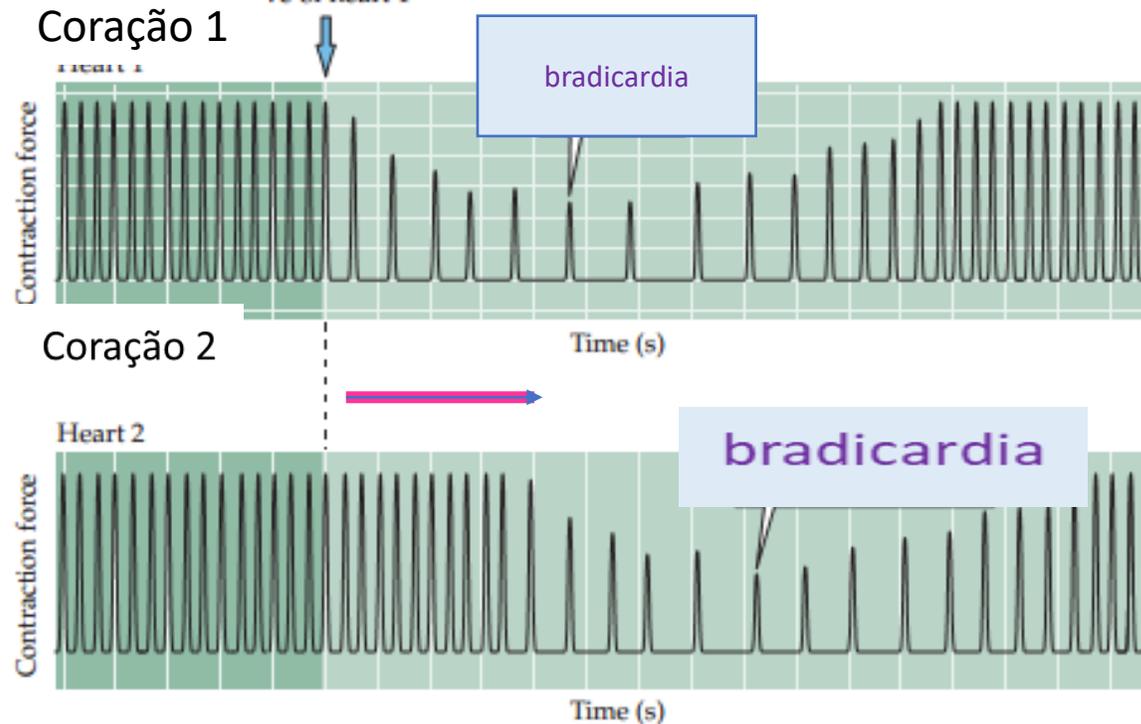
O QUE MAIS OS NEURÔNIOS PRODUZEM?

NEUROTRANSMISSORES

# Uma experiência fundamental: a contribuição de Loewi (1873 -1961) – Nascimento da transmissão química



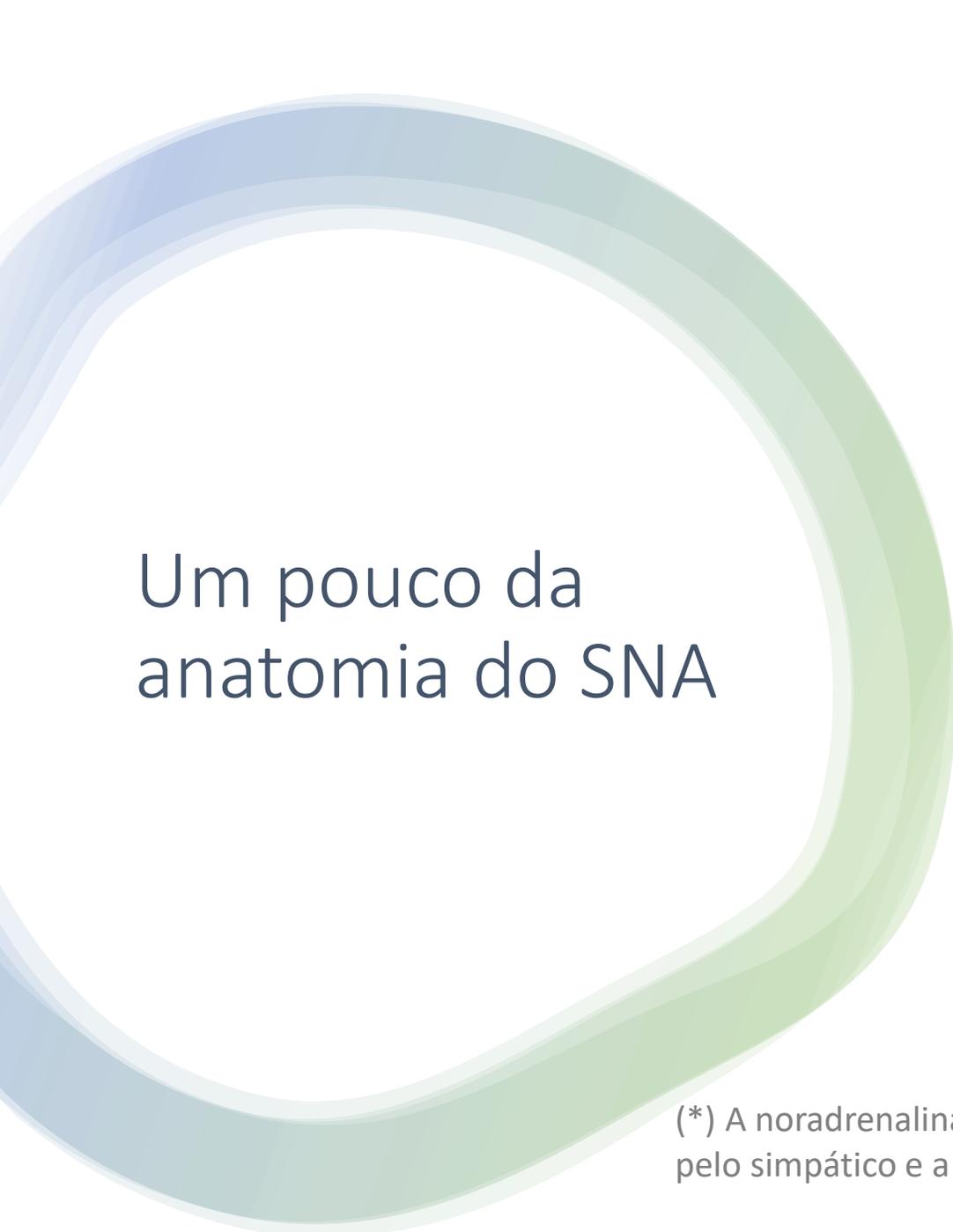
Estimulação do nervo Vago (X par) do PARASSIMPÁTICO: há liberação de acetilcolina (Ach)



Otto Loewi (1873–1961): Dreamer and Nobel laureate Singapore Med J. 2014 Jan; 55(1): 3–4. doi: 10.11622/smedj.2014002 PMID: 24452970

“Vagusstoff”: acetilcolina  
A determinação da estrutura química do “vagusstoff” como ACETILCOLINA foi posterior.

A acetilcolina liberada no primeiro coração após a estimulação do Nervo Vago (X) produz bradycardia no coração 1 e em seguida no coração 2.



## Um pouco da anatomia do SNA

- O Sistema Nervoso Somático tem **NEURÔNIOS CENTRAIS**, na **SUBSTÂNCIA CINZENTA** da **MEDULA ESPINHAL** e **TRONCO ENCEFÁLICO**, que representam a **VIA FINAL COMUM** de ligação direta com os músculos esqueléticos da cabeça, pescoço, tronco e membros. Esses neurônios liberam **ACETILCOLINA (Ach)** nas **PLACAS MOTORAS** dos músculos esqueléticos, pelas fibras motoras dos nervos espinhais e cranianos. A Ach liberada interage com receptores do tipo nicotínico, nos músculos esqueléticos.
- O Sistema Nervoso Autônomo tem **DOIS CONJUNTOS** funcionais de **NEURÔNIOS** neurovegetativos.

**CENTRAIS**, na **SUBSTÂNCIA CINZENTA** da **MEDULA ESPINHAL TORACO LOMBAR (SIMPÁTICO)** e no **TRONCO ENCEFÁLICO E REGIÃO SACRAL DA MEDULA ESPINHAL (PARASSIMPÁTICO)**.

**GANGLIONARES**, na **CADEIA PARAVERTEBRAL E PRÉ VERTEBRAL (SIMPÁTICO)** e nos órgãos ou próximos deles (**PARASSIMPÁTICO**).

Tem também fibras **pré ganglionares** que liberam **ACETILCOLINA** que interage com receptores nicotínicos. As fibras pré são **curtas** no **simpático** e são **longas** no **parassimpático**. As fibras **pós ganglionares** são **longas** no **simpático**, e liberam **NORADRENALINA\***, e são **curtas** no **parassimpático**, e liberam **ACETILCOLINA**.

**O NERVO VAGO (X par)** conduz fibras pré ganglionares do **PARASSIMPÁTICO**, que inervam o **CORAÇÃO**, estruturas do **SISTEMA RESPIRATÓRIO** e parte das estruturas do **SISTEMA DIGESTÓRIO**.

(\* ) A noradrenalina (norepinefrina) interage com **RECEPTORES ADRENÉRGICOS** nos órgãos inervados pelo simpático e a acetilcolina interage com **RECEPTORES MUSCARÍNICOS** também nos órgãos.

# SISTEMA LÍMBICO

Núcleo  
septal

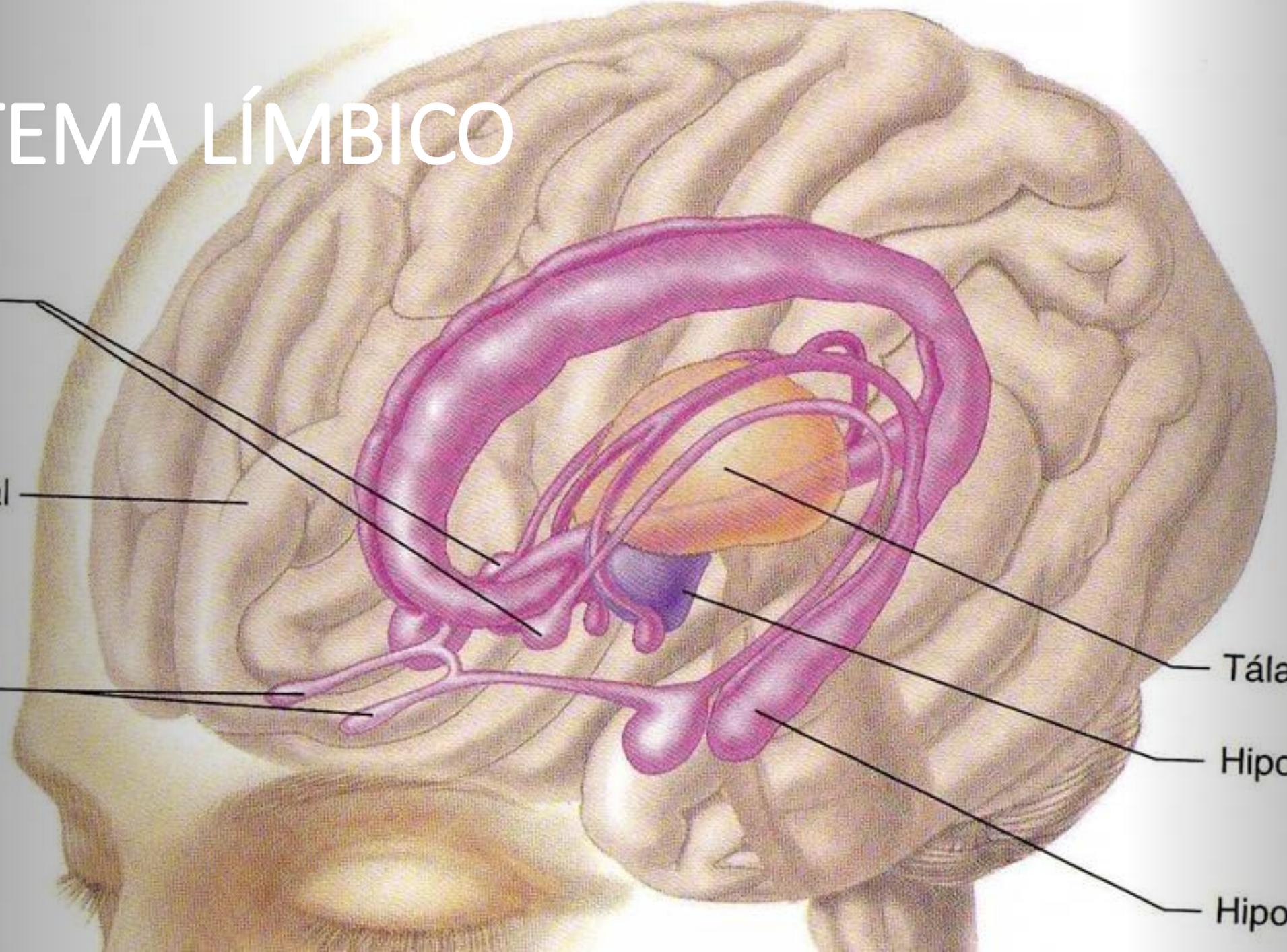
Lobo frontal

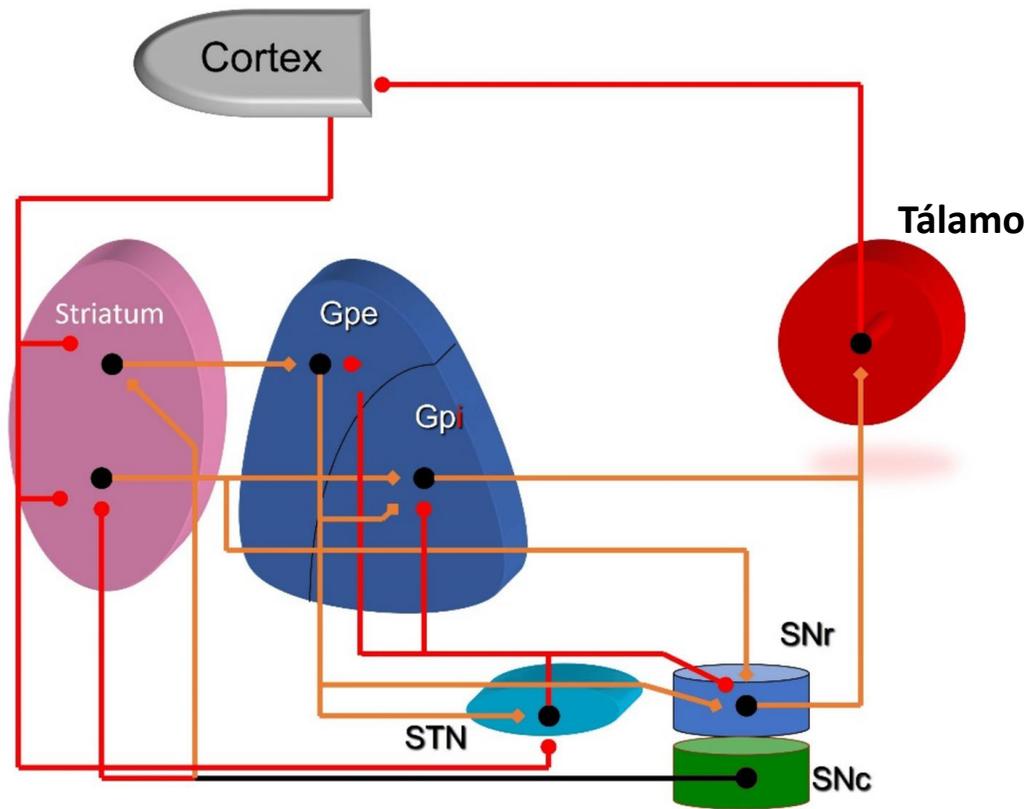
Bulbo  
olfatório

Tálamo

Hipotálamo

Hipocampo



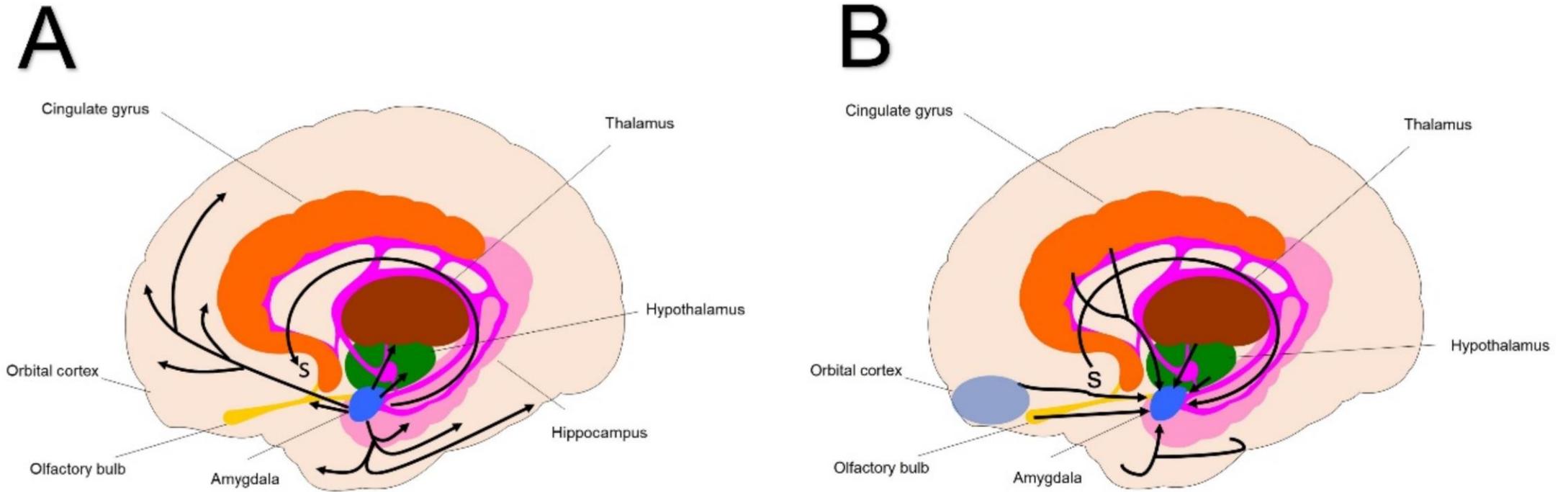


O diagrama acima mostra o CSTC. As conexões excitatórias estão em vermelho, as inibitórias estão em laranja. As linhas pretas representam conexões ou excitatórias ou inibitórias das projeções da SNc. Gpe: globus pallidus pars externus; Gpi: globus pallidus pars interna; SNc: substantia nigra compacta; SNr: substantia nigra reticularis. O Gpe, Gpi, SNc e SNr são estruturas dos Núcleos da Base.

“A ciência e a filosofia tentam há séculos compreender a origem das emoções. Entretanto, somente nos últimos 150 anos iniciou-se a tarefa de tentar entendê-las a partir dos conhecimentos trazidos pela neurociência. As emoções incluem várias modificações fisiológicas, orquestradas por vários sistemas, desde endócrinos até musculoesqueléticos (*veja os próximos slides*), acompanhadas por uma experiência consciente (*clara para a espécie humana*) a partir de eventos mnemônicos (*da memória*). Atualmente o **circuito cortico-estriado-tálamo-cortical** (CSTC), que é o mais importante dos circuitos dos núcleos da base, assim como os circuitos do **sistema límbico** e o circuito **prefrontal** estão primariamente envolvidos no processo da percepção emocional, dos pensamentos e memórias” (ver revisão de Vega-Zelaya & Pastor, 2023).

#### Sugestão de leitura:

Vega-Zelaya, L.; Pastor, J. The Network Systems Underlying Emotions: The Rational Foundation of Deep Brain Stimulation Psychosurgery. *Brain Sci.* 2023, 13, 943. <https://doi.org/10.3390/brainsci13060943>



Bulbo olfatório, Córtex Orbital, giro do cíngulo, Tálamo, Hipotálamo, Hipocampo, Amígdala (em azul)

A figura da esquerda (A) mostra as vias eferentes da amígdala (as informações que saem e que foram decodificada na amígdala). A figura da direita (B) mostra as vias aferentes, que chegam trazendo informações para a amígdala.

- Circuitos relacionados à AMIGDALA, uma estrutura do Sistema Límbico, que está fortemente envolvida na produção de estados e comportamentos emocionais. Adicionalmente a amígdala exerce um importante papel na regulação do medo condicionado e da ansiedade. Observe que a amígdala estabelece amplas conexões com outras estruturas do sistema nervoso, inclusive o círculo *cortico-striate-thalamo-cortical circuit* (CSTC).

# O papel do hipotálamo no controle do SNA

O **Hipotálamo**, considerado o “cérebro visceral” tem conexões com as divisões simpáticas e parassimpáticas do SNA, mobilizando glândulas, inclusive endócrinas, a musculatura lisa e o miocárdio.

HIPO TÁ LAMO

HIPO TÁ LAMO

O BRAÇO EFETOR DO  
SISTEMA LÍMBICO

# O CONCEITO DE “Fight or flight”: lutar ou fugir (W. Cannon)

A ligação do HIPOTÁLAMO com o Sistema Nervoso Neurovegetativo (SNA) e Hipófise nas reações de luta ou fuga.

O simpático promovendo as condições com o gasto energético e o parassimpático para o armazenamento da energia.

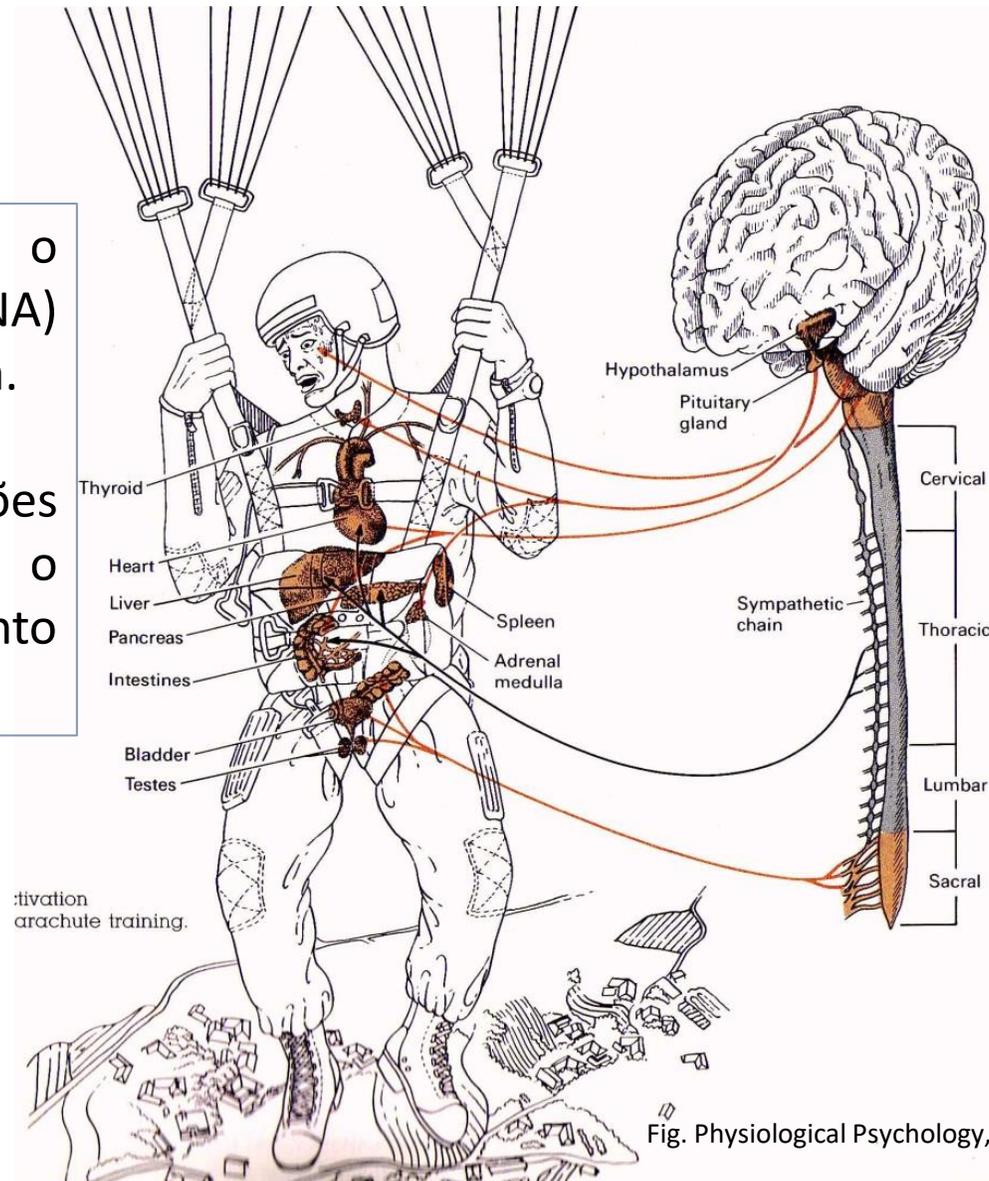


Fig. Physiological Psychology, Rosenzweig e Leiman (1989)

W. Cannon

pointed out, "The desire for food and drink, the relish of taking them, all the pleasures of the table are naught in the presence of anger or great anxiety."

# + ESTRESSE

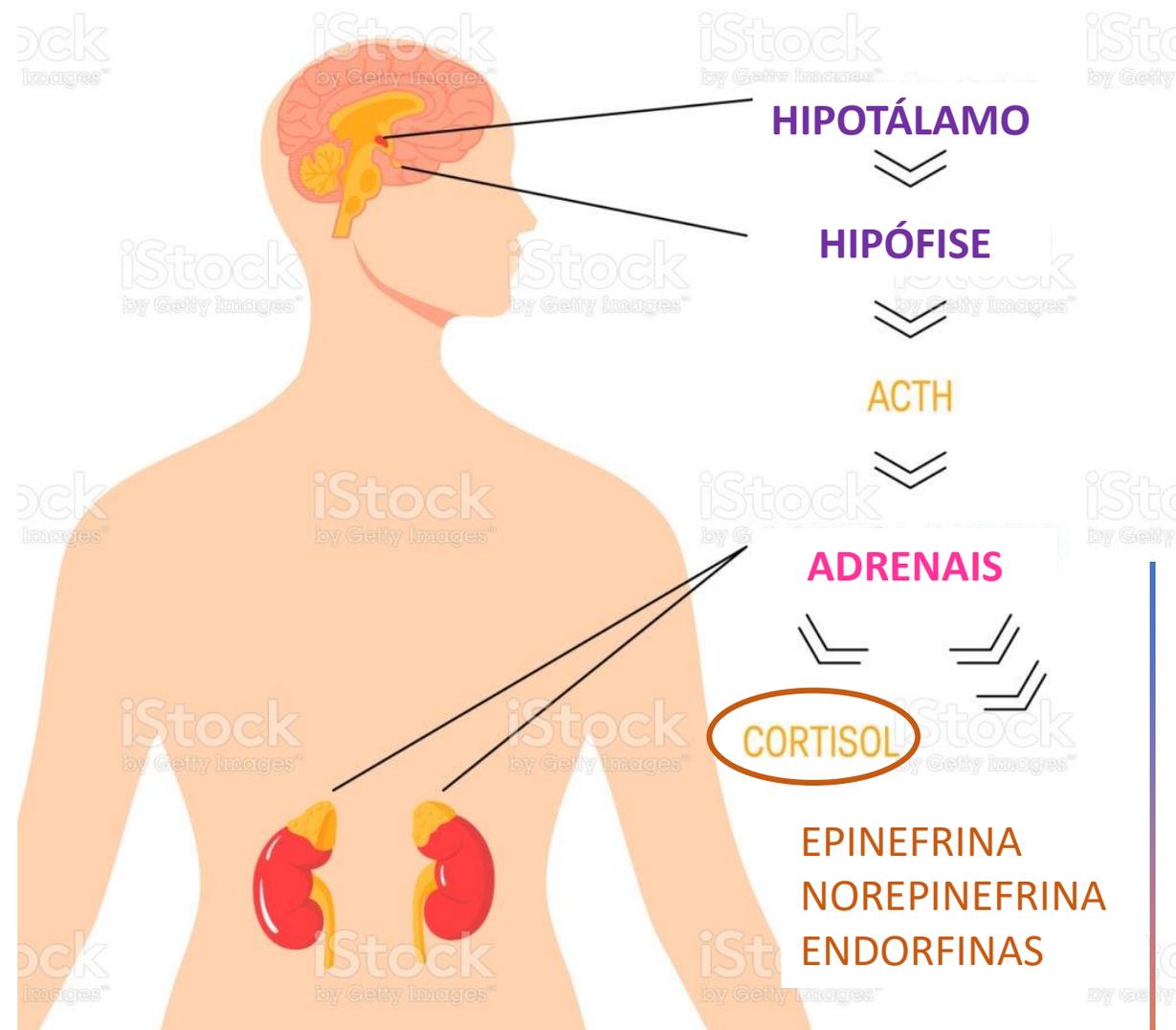
o

## O Eixo Hipotálamo- Hipofisário Adrenal

AJUSTES METABÓLICOS > AUMENTO [GLICOSE]  
SANGUE

HÁ UM PICO DE GLICOCORTICOIDE DE MANHÃ  
AGE NO ENCÉFALO  
HIPOTÁLAMO HIPOCAMPO CÓRTEX FRONTAL

O aumento crônico de glicocorticoides no sangue pode  
produzir alterações (reduções) em estruturas  
encefálicas (\*)



(\*) Previous glucocorticoid treatment in childhood and adolescence is associated with long-term differences in subcortical grey matter volume and microstructure, Krøis et al. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6475768/#lhar>, Neuroimage Clin. 2019; 23: 101825.PMCID: PMC6475768 PMID: 31004915



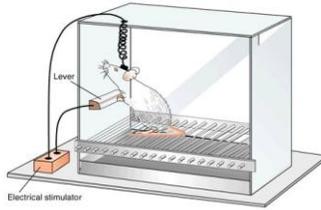
# O SISTEMA DE RECOMPENSA

---

MESOLÍMBICO: MES  
(mesencéfalo) + LÍMBICO

# Sistemas de Integração

R. Sabatini  
Cérebro & Mente



## O SISTEMA DE RECOMPENSA

(Vias mesolímbicas e mesocorticais)

**Córtex Pré Frontal (CPF):** planejamento dos comportamentos e emocionalidade.

**Núcleo Accumbens (Nac),** área ventral medial do Estriado Ventral. Importante para motivação, desejo e efeito placebo. A amígdala (não mostrada), do sistema **límbico**, é importante para a expressão da emoção, especialmente do medo.

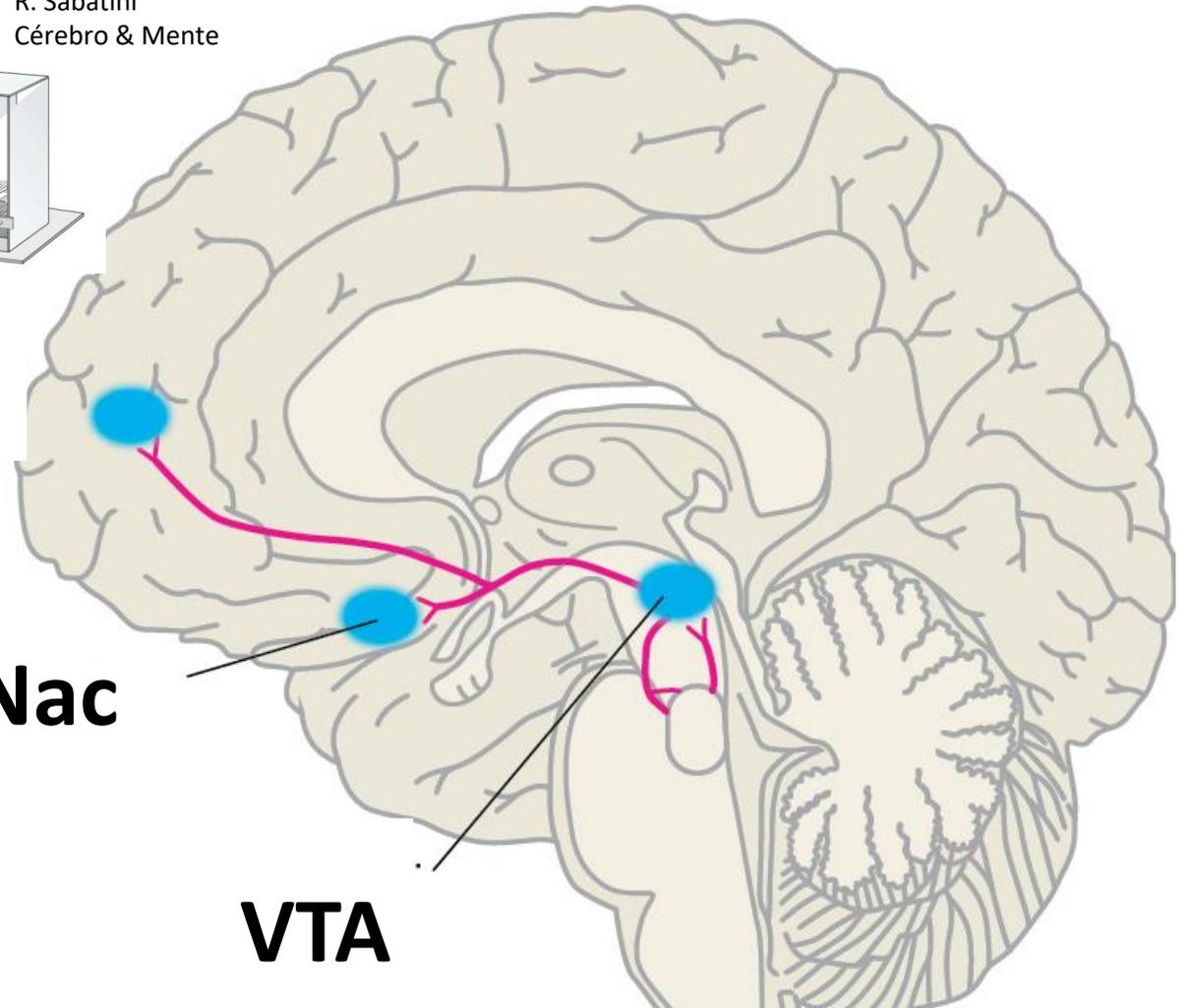
Dependência e depressão podem ser quadros de desequilíbrio dessas vias.

**CPF**

**Nac**

**VTA**

Área Tegmental Ventral (**VTA**) origem de neurônios DOPAMINÉRGICOS (DO) do **mesencéfalo** cujos axônios se projetam para o Nac, CPF, e estruturas do sistema límbico (*e.g.*, amígdala, e hipocampo).



# O ESTRIADO e o sistema de recompensa

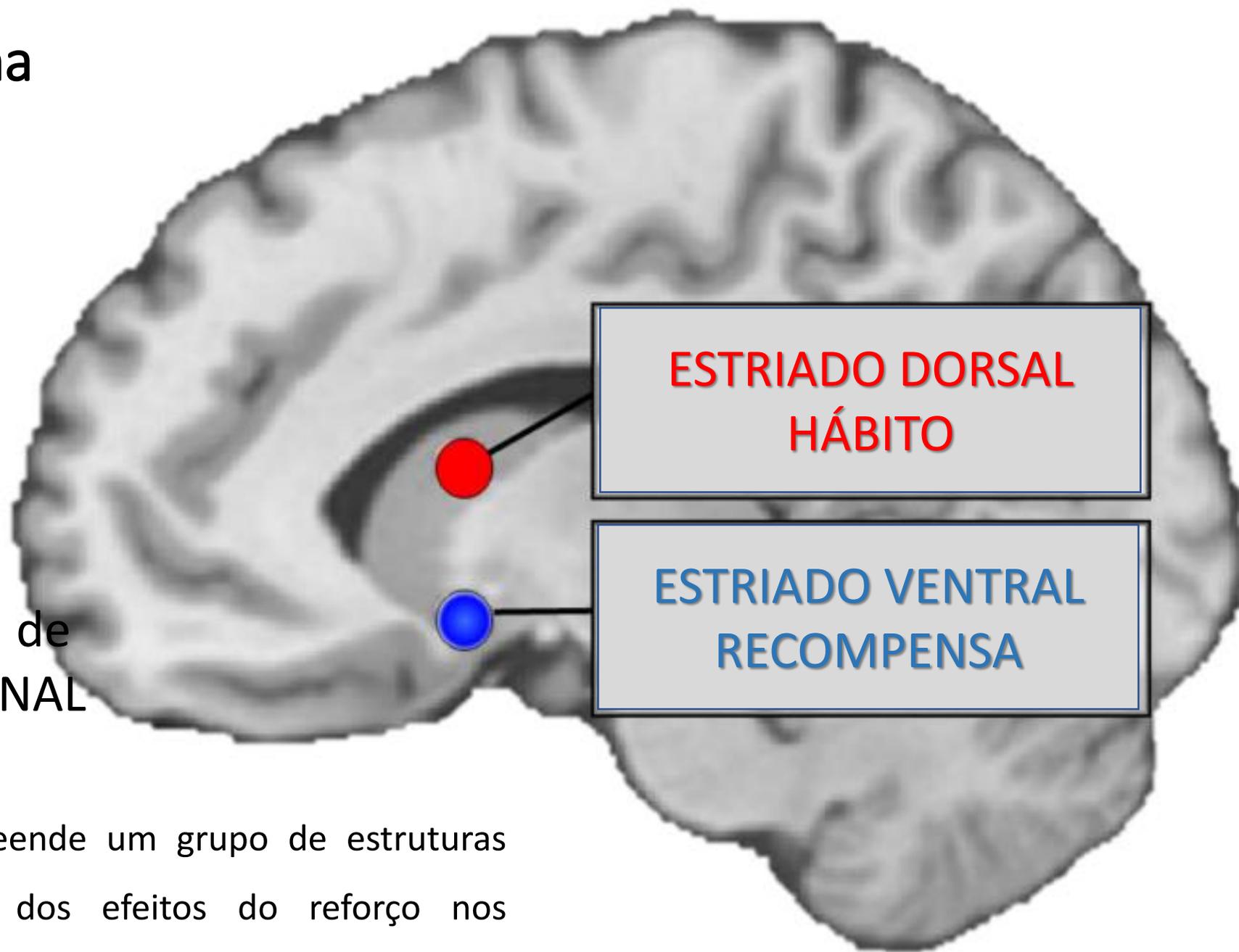
## O ESTRIADO DORSAL

É uma estrutura dos Núcleos da Base importante para hábitos motoras

## O ESTRIADO VENTRAL

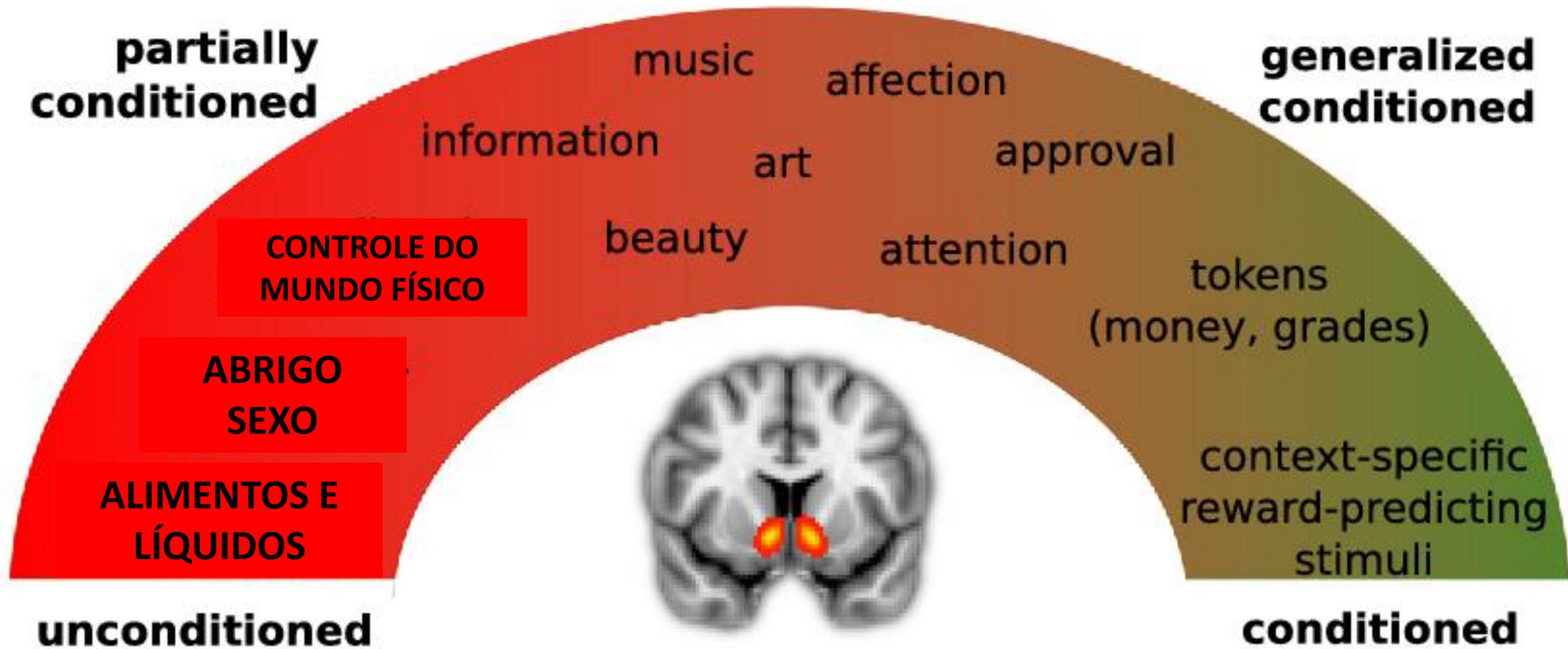
É uma estrutura do sistema de RECOMPENSA > MOTIVACIONAL

O Sistema de Recompensa compreende um grupo de estruturas neurais que fazem a mediação dos efeitos do reforço nos comportamentos



ESTRIADO DORSAL  
HÁBITO

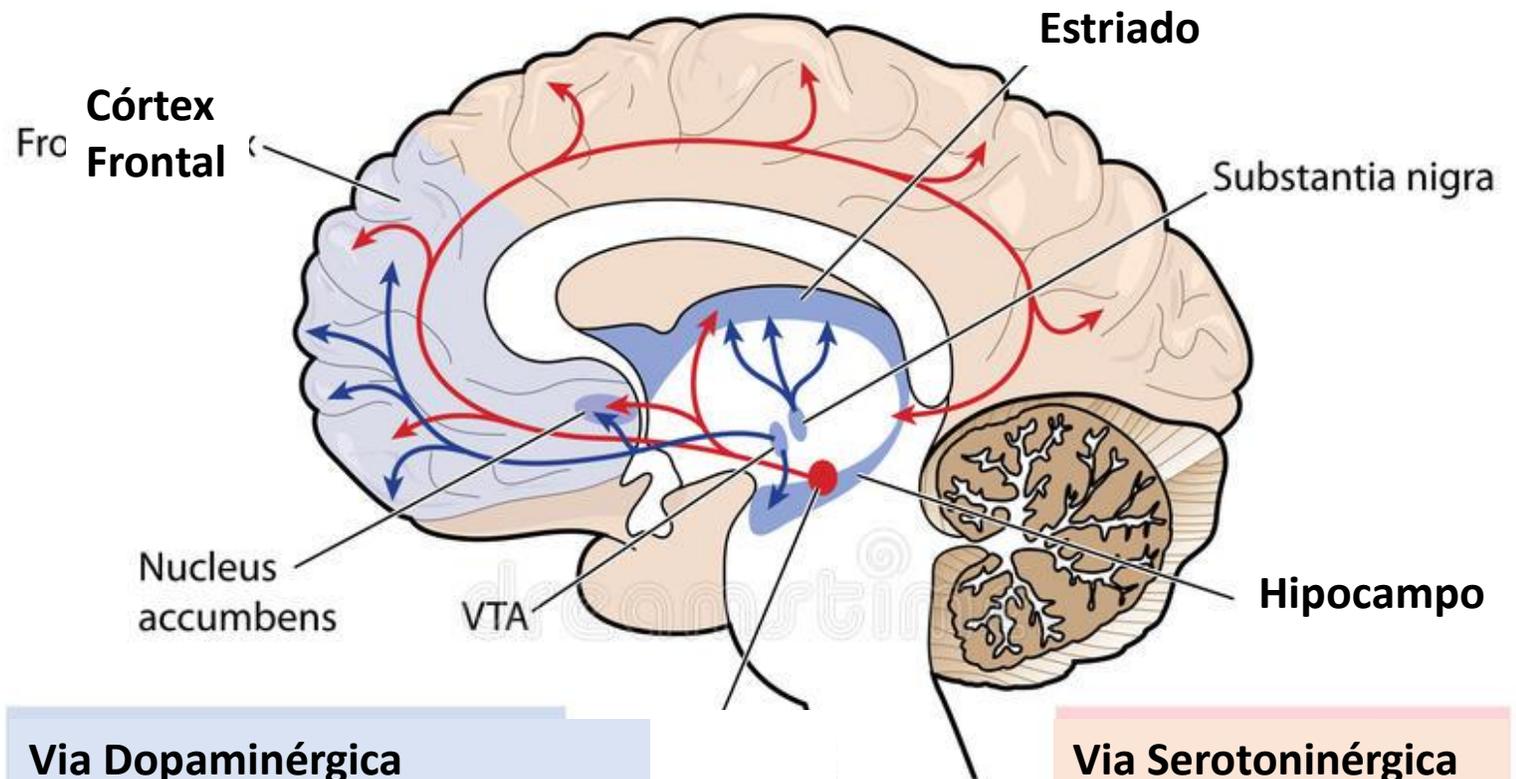
ESTRIADO VENTRAL  
RECOMPENSA



O Estriado Ventral processa uma ampla faixa de reforços: **não condicionados (comida e bebida)**, **condicionados (dinheiro, notas)** e estímulos reforçadores que estão associados somente a determinadas circunstâncias (Neurobiology of Learning and Memory (2014) A universal role of the ventral striatum in reward-based learning: Evidence from human studies R Daniel, S. Pollmann).

# Sistemas de Neurotransmissão

Neurônios produzindo um mesmo neurotransmissor podem formar redes que participam de funções complexas: humor (5HT), sono (5HT), motivação (DO), e ajustes motores (DO). Os níveis podem estar alterados e.g. na ansiedade (5HT), e na compulsão (DO).



## Via Dopaminérgica

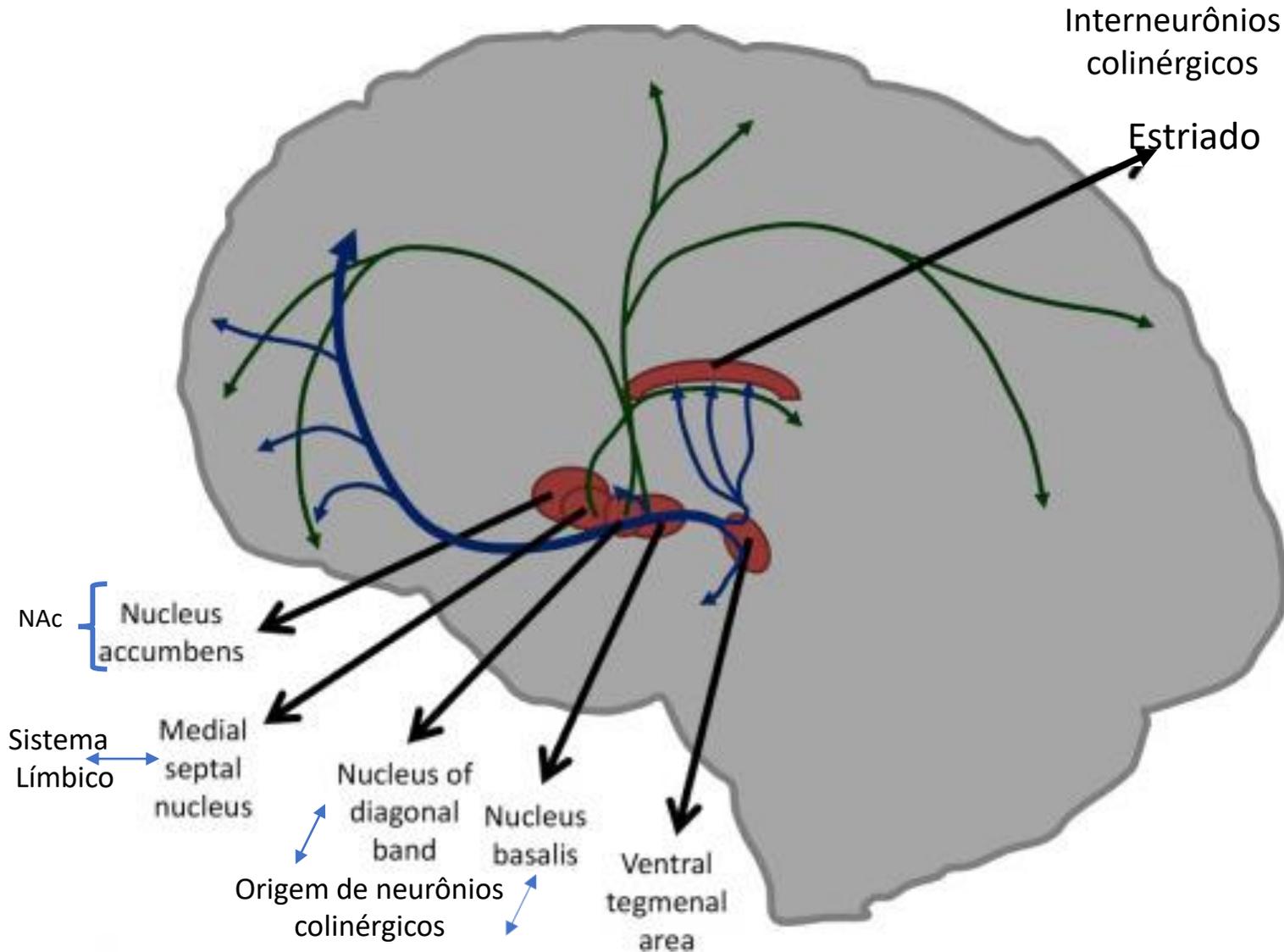
- Participa
- Motivação (Recompensa)**
- Prazer, euforia**
- Compulsão
- Perversão
- Depressão
- Função motora (refinamento)**

Núcleo da Raphe

## Via Serotoninérgica

- Participa
- Humor**
- Memória**
- Sono**
- Cognição**
- Ansiedade
- Depressão

# Estruturas ligadas às vias colinérgicas e dopaminérgicas que são alvo da cocaína e nicotina (tabaco)



**Receptores nicotínicos** para a Acetilcolina (ACh) existem em músculos esqueléticos, em gânglios do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) e no Sistema Nervoso Central (SNC). Em verde as projeções no SNC.

Em vermelho estruturas como o Estriado, o VTA, o Nac, N. basalis e N. Banda Diagonal) e a via mesolímbica (em azul).

---

LINGUAGEM  
HUMANA  
FALA

CÓRTEX BROCA  
CÓRTEX WERNICKE

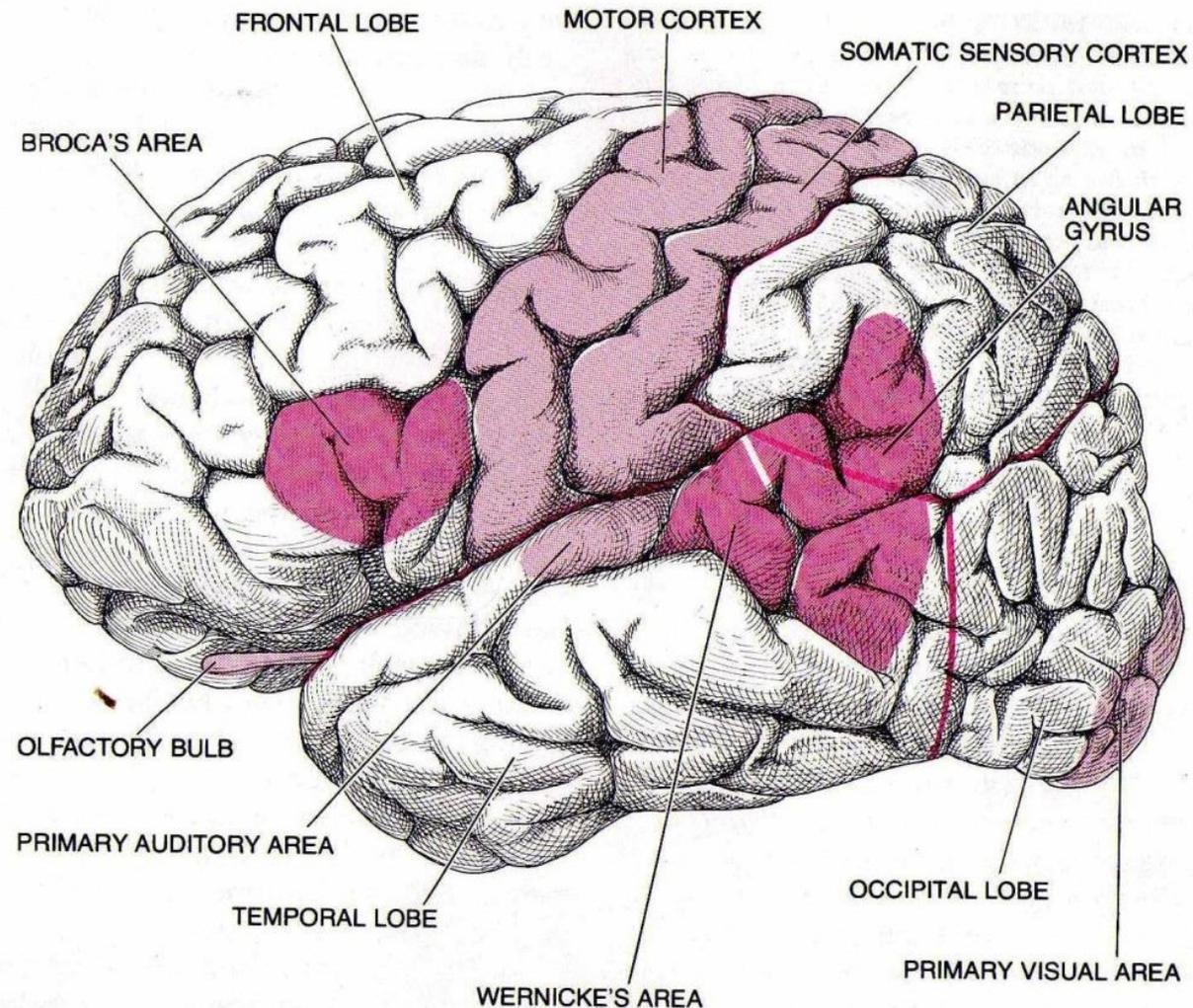
+

o

•

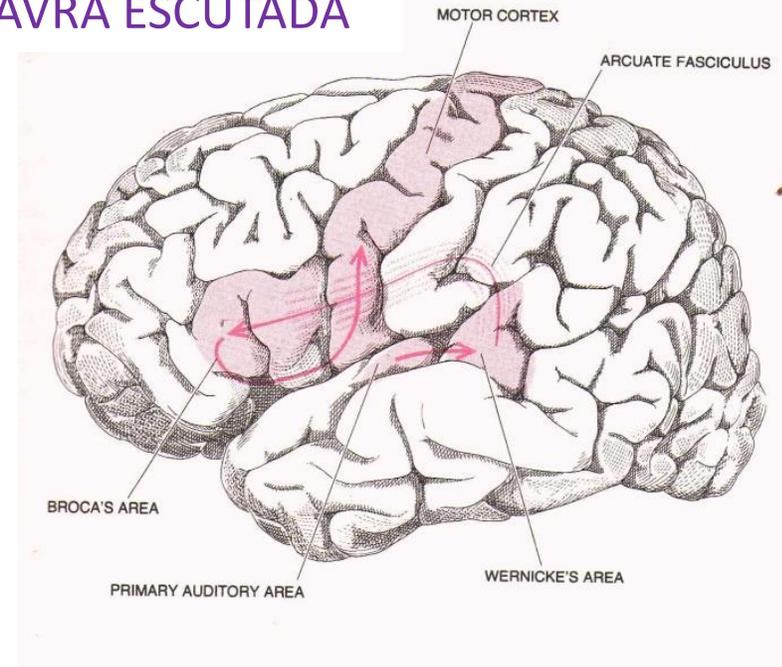
# ESPECIALIZAÇÕES NEOCORTICAIS

## A fala é localizada e lateralizada

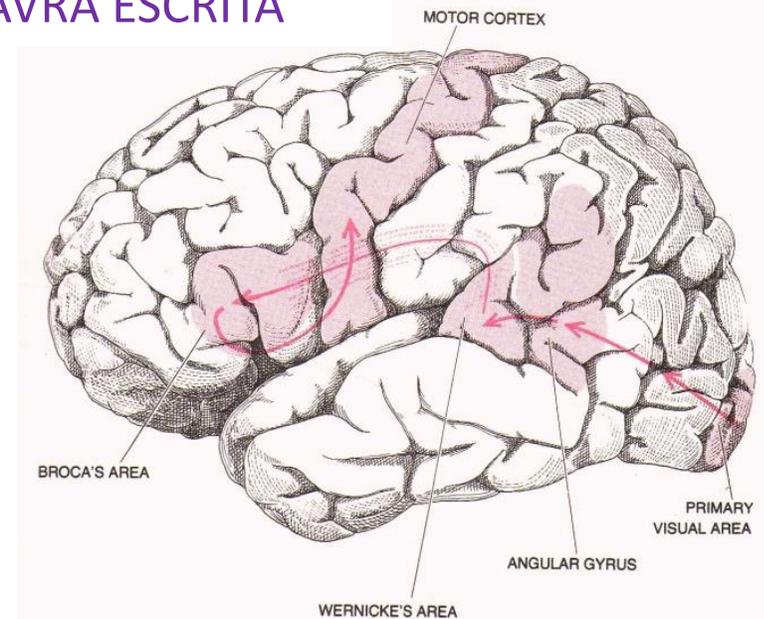


Broca, 1861

## FALANDO UMA PALAVRA ESCUTADA



## FALANDO UMA PALAVRA ESCRITA



Dominância  
hemisférica  
“*Nous parlons avec  
l'hémisphère  
gauche*”  
(Broca, 1864)

# CONTRIBUIÇÃO DE BROCA

Paul Broca  
"Nous parlons avec  
l'hémisphère  
gauche"

"Arm ... no good!"  
"Speech .... can't say,  
talk ... you see!?"

Afasia  
expressiva  
ou  
motora

A compreensão da fala  
é mantida, os  
problemas são de  
sintaxe e expressão  
gramatical

Especialização Hemisférica



# CONTRIBUIÇÃO DE WERNICKE

Carl Wernicke (1848-1905)



Estudos de dois pacientes com AVC (1874)



Fala fluente, mas sem sentido,  
não demonstravam entender  
a linguagem falada

Afasia  
sensorial ou  
receptiva



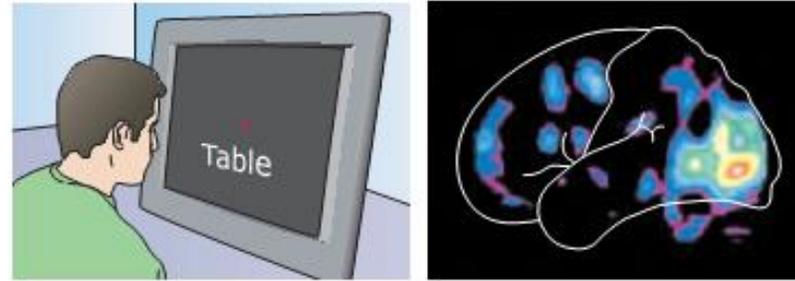
O MODELO DE BROCA/  
WERNICKE foi revisto e  
atualizado. mas a  
contribuição desses cientistas  
permanece como de grande  
valor para a compreensão das  
bases neurais da LINGUAGEM  
humana e da comunicação  
para outros mamíferos.

# Estudos com tomografias mostram ativação de áreas específicas quando:

O INDIVÍDUO ESTÁ LENDO  
ESCUTANDO  
FALANDO  
ASSOCIANDO PALAVRAS

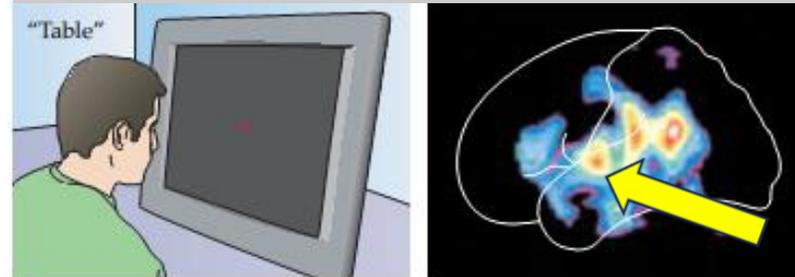
Quando o indivíduo lê a palavra (*table*) a principal área ativada é o córtex occipital, visual primário (flecha) e adjacências (A). Escutar (B), falar (C) e associar (D) é acompanhado pelas ativação das áreas de Broca e Wernicke, além dos córtex sensoriais correspondentes (flecha indicando a área auditiva), áreas associativas complementares e áreas motoras corticais .

Visualizando passivamente a palavra *table*

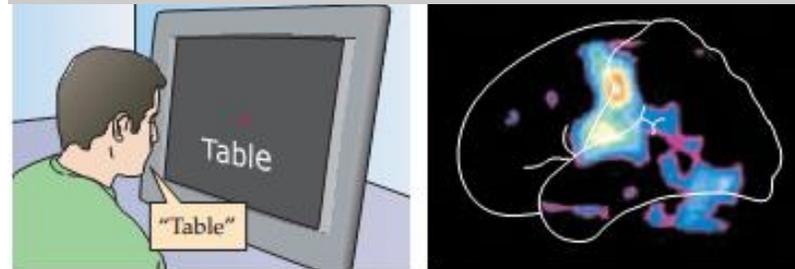


A Córtex Visual Primário e adjacências

Escutando a palavra "table"



Falando a palavra "table"



Gerando uma palavra associada (cadeira)



# Especialização Hemisférica

O NEUROMITO: AS PERSONALIDADES SÃO DEFINIDAS PELO PREDOMÍNIO DE UM HEMISFÉRIO SOBRE O OUTRO. ISSO É UM MITO.

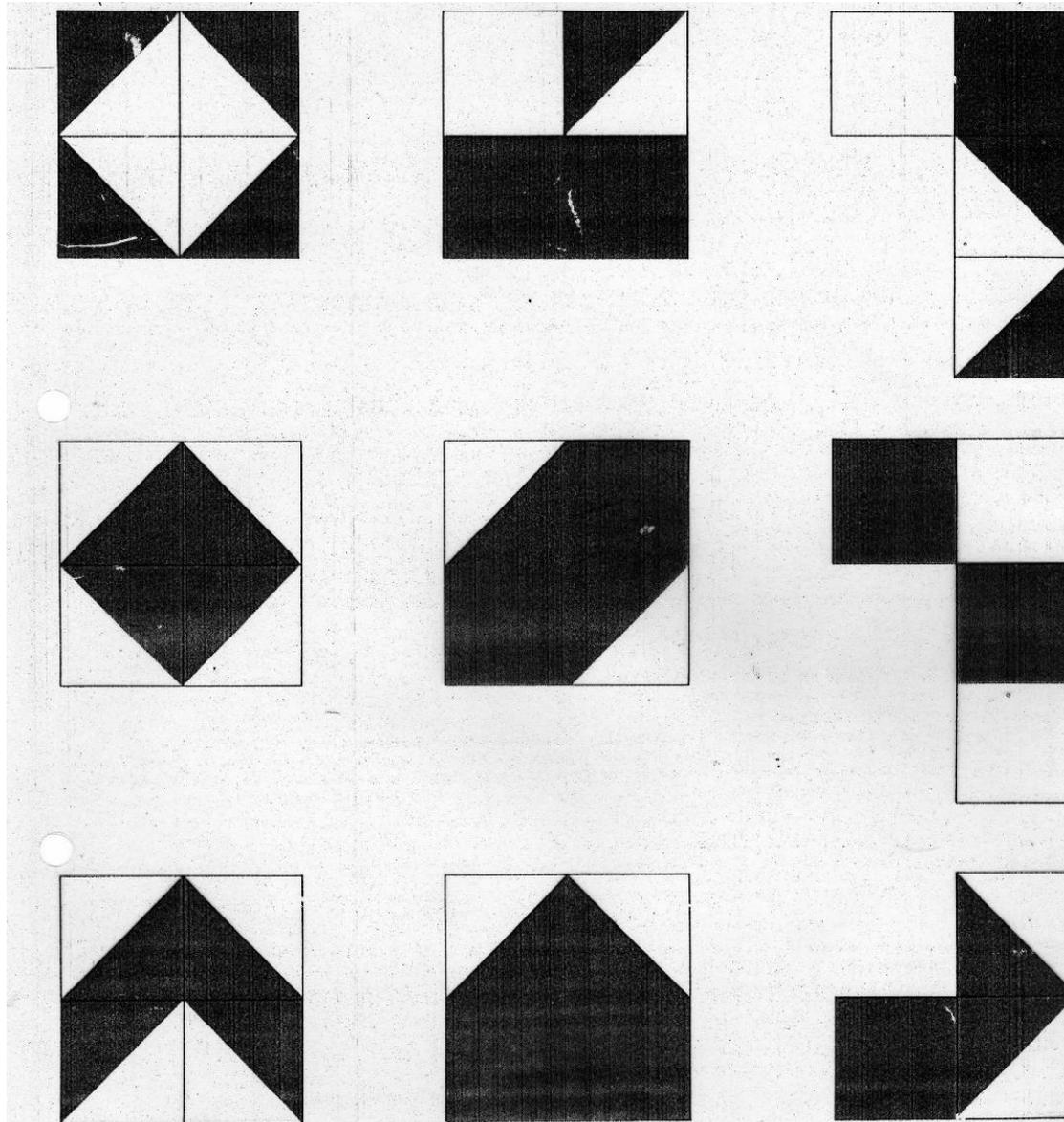
Os hemisférios cerebrais comunicam-se através de um feixe de axônios chamado de CORPO CALOSO, e os dois hemisférios, em geral, contribuem para a decodificação de uma dada informação.

## As capacidades dos dois hemisférios cerebrais (HC)

Reprodução feita com  
a mão esquerda (HC direito)

Modelo (a ser copiado)

Reprodução feita com a mão direita (HC esquerdo)



É UM **MITO** QUE AS PERSONALIDADES HUMANAS SÃO DEFINIDAS **PELO PREDOMÍNIO DE UM HC SOBRE O OUTRO**. HÁ DOMINÂNCIA DE REDES DE NEURÔNIOS DE DETERMINADAS FUNÇÕES, ENTRETANTO O CORPO CALOSO E OUTROS TRATOS ASSEGURAM A COLABORAÇÃO DE AMBOS OS HC NAS EXECUÇÃO DAS FUNÇÕES CORTICAIS.

Este teste evidencia diferenças entre os HC e também a importância do CORPO CALOSO (CC), em pacientes com *split brain*, uma situação em que o CC está seccionado.

As imagens foram feitas manipulando-se peças somente com a mão esquerda (e), ou seja, sob o comando do Hemisfério direito, ou com a direita (d), sob o domínio do Hemisfério Esquerdo. A tarefa era imitar a figura do modelo (no centro), o que não é realizado nem pelo Hemisfério esquerdo ou o Hemisfério direito quando isolados.

# As diferenças entre os hemisférios direito e esquerdo

OS HEMISFÉRIOS APRESENTAM CAPACIDADES FUNCIONAIS DISTINTAS

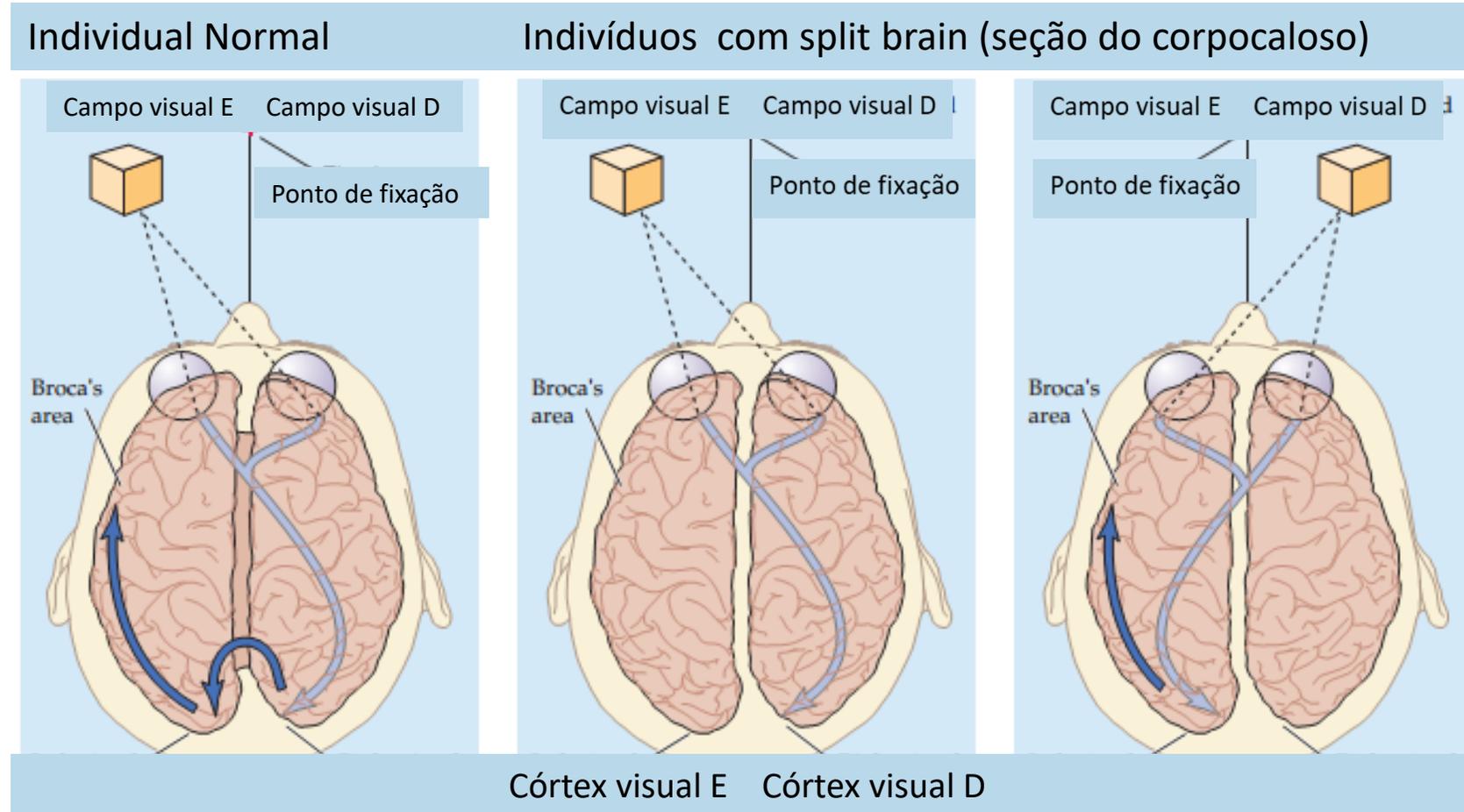
# SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS NAS CAPACIDADES DOS DOIS HEMISFÉRIOS CEREBRAIS EM HUMANOS

## Lateralização de funções hemisféricas

| Left hemisphere functions      | Right hemisphere functions     |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Analysis of right visual field | Analysis of left visual field  |
| Stereognosis (right hand)      | Stereognosis (left hand)       |
| Lexical and syntactic language | Emotional coloring of language |
| Writing                        | Spatial abilities              |
| Speech                         | Rudimentary speech             |

| Funções do hemisfério esquerdo  | Funções do hemisfério direito  |
|---|--|
| Análise do campo visual direito   | Análise do campo visual esquerdo   |
| Capacidade da mão direita de reconhecer ou identificar através do tato, a natureza, forma e propriedades físicas dos corpos | Capacidade da mão esquerda de reconhecer ou identificar através do tato, a natureza, forma e propriedades físicas dos corpos |
| Linguagem com vocabulário complexo e sintaxe  | Linguagem com colorido emocional   |
| Escrita   | Fala rudimentar  |
| Fala  | Habilidades espaciais  |

Paciente com “split-brain” pode nomear um objeto visto com o olho direito, mas não é capaz de nomear quando a imagem é vista pelo olho esquerdo já que a secção do corpo caloso impede a comunicação entre o córtex visual direito e esquerdo, onde está a área motora de BROCA (fala)



## Lateralização de funções hemisféricas

ESTUDOS COM PACIENTES COM SECÇÃO DO CORPO CALOSO (SPLIT-BRAIN)