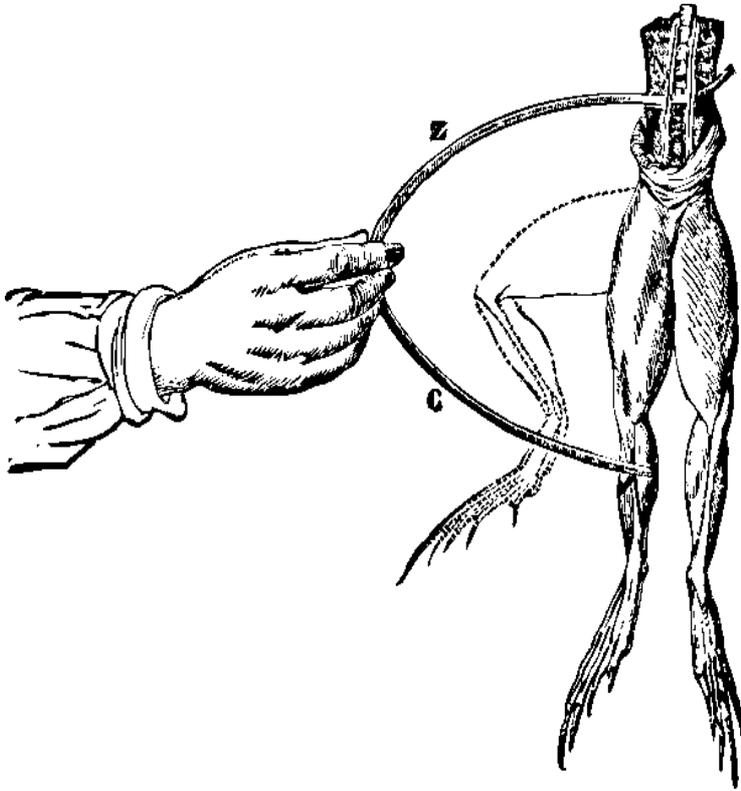


## Neurociência: “Muito Além do Nosso Eu”

Neurociência é a ciência ou ramo científico que trata do sistema nervoso.



Galvani em 1783 descobre a eletricidade animal. Ele e seus seguidores demonstram que músculos e nervos produzem pequenas correntes elétricas durante o seu funcionamento. São microcorrentes de difícil mensuração. As informações que chegam ou saem do cérebro são codificadas na forma de pulsos elétricos que passam de um neurônio para outro através das sinapses.

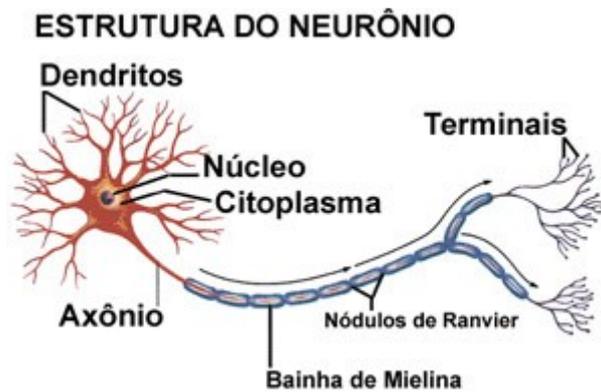
Dentro da neurociência há dois grupos que se digladiam para impor a sua visão de como o cérebro, como um todo, funciona. São os localizacionistas ou reducionistas e os distribucionistas.

Os localizacionistas acreditam que o cérebro está dividido em muitas partes e cada uma delas é responsável por sensações, como tato, visão, olfato, gustação e audição, ou comandos motores que funcionam independentemente uns dos outros. Esses centros primários localizam-se no córtex cerebral.

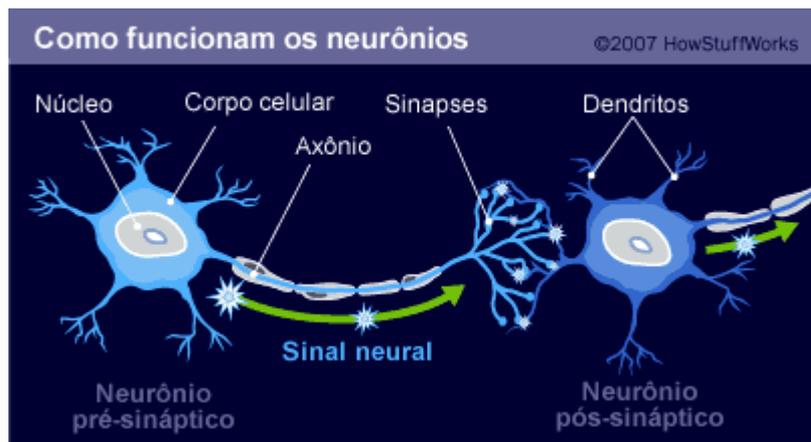
Os distribucionistas postulam que a atividade cerebral é um produto da integração da atividade de grandes populações de neurônios distribuídos ao longo do sistema nervoso. Os centros primários são apenas em parte responsáveis por sensações ou movimentos.

Cajal em 1906 apresenta desenhos de suas lâminas histológicas onde ele mostra células nervosas com os seus prolongamentos. Ele prevê que estas células são polares e que são também, individualmente, a unidade fundamental do tecido nervoso, que é formado por um conjunto enorme dessas células.

A célula nervosa chama-se neurônio é formado por um corpo celular e seus prolongamentos: uns são curtos e ramificados, parecem pequenas árvores e são chamados dendritos; o outro prolongamento é muito longo, pode atingir até mais de um metro, não é ramificado e se chama axônio. Os comandos neuronais são codificados na forma de pulsos de eletricidade. Os impulsos elétricos caminham do corpo celular para o axônio e deste para os dendritos de outro neurônio e dos dendritos para dentro do corpo celular. É a polarização da célula, ou seja, a mensagem sempre caminha nesse sentido: do corpo celular para o seu axônio, deste para o dendrito de outro neurônio, do dendrito para o corpo celular, para o axônio... até um efetuator (músculo ou glândula).

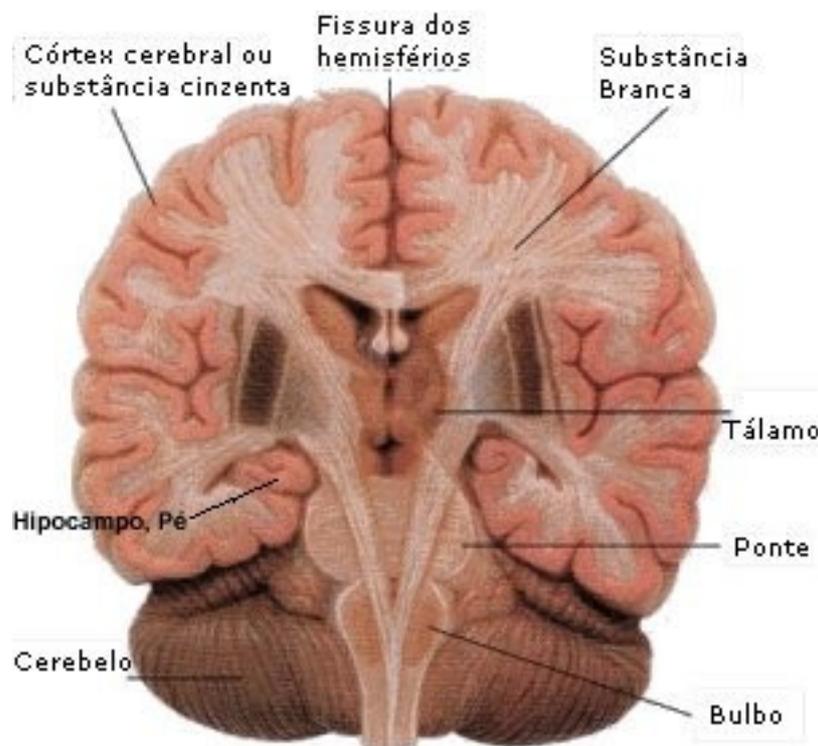


As ligações entre dois neurônios chamam-se sinapses. Não há continuidade entre o citoplasma das células: elas são contíguas e não contínuas. Nessas sinapses há



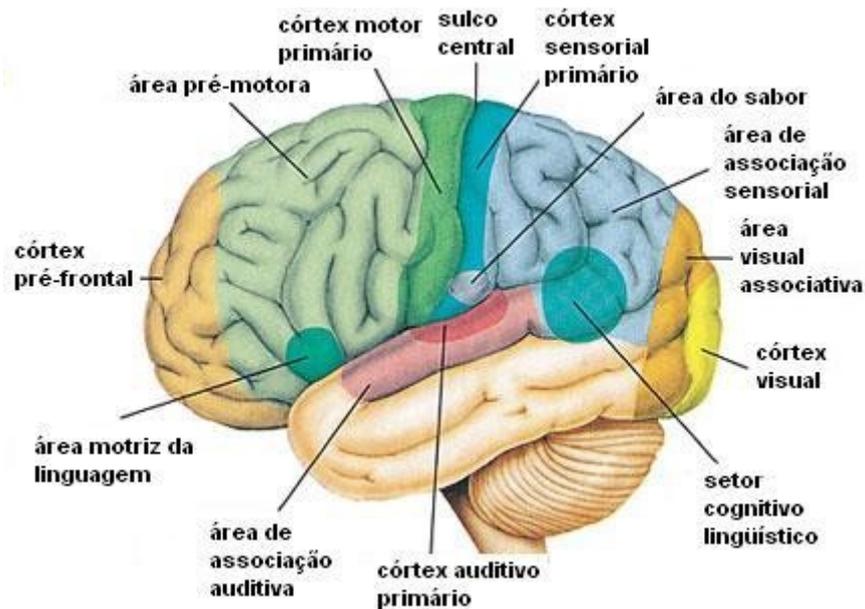
descargas elétricas e liberação de substâncias químicas que são os neurotransmissores.

O sistema nervoso central pode ser dividido de acordo com diversos critérios: anatômicos, histológicos ou funcionais. O sistema nervoso é dividido em duas partes: o encéfalo e a medula; por sua vez o encéfalo se subdivide em cérebro, cerebelo e bulbo (critério anatômico). Cada uma dessas partes é formada por um córtex, que contém os corpos celulares (substância cinzenta) e os prolongamentos dos neurônios (fibras nervosas) que formam a substância branca.

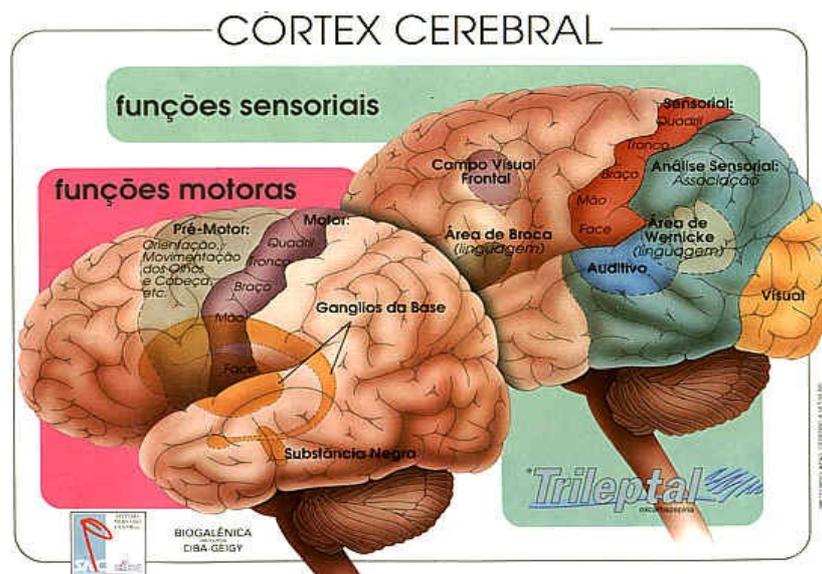


O cérebro é formado por um córtex, logo abaixo da calota craniana, que contém milhões de neurônios que enviam seus axônios para outras estruturas como, por exemplo, a medula espinhal.

Aspecto funcional: assim temos o córtex motor, visual, somestésico (tátil), olfatório, auditivo... esses são os centros primários de cada uma dessas funções e para os distribucionistas há uma integração dos neurônios que os constituem e nada impede que um centro primário recrute neurônios de outros campos para trazer ou levar informações para si mesmo ou que neurônios possam ser multifuncionais.

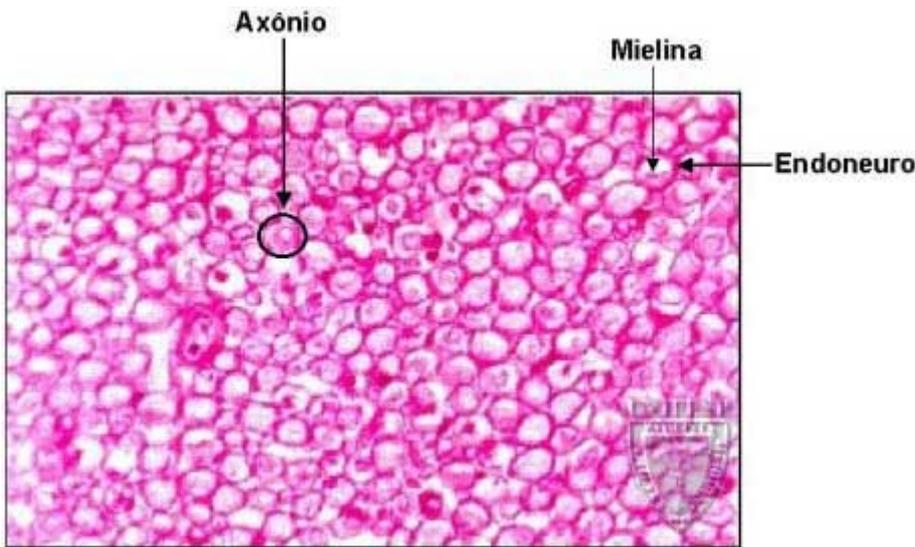


Experiências demonstraram que neurônios do córtex visual podem codificar informações para córtex motor e vice-versa.



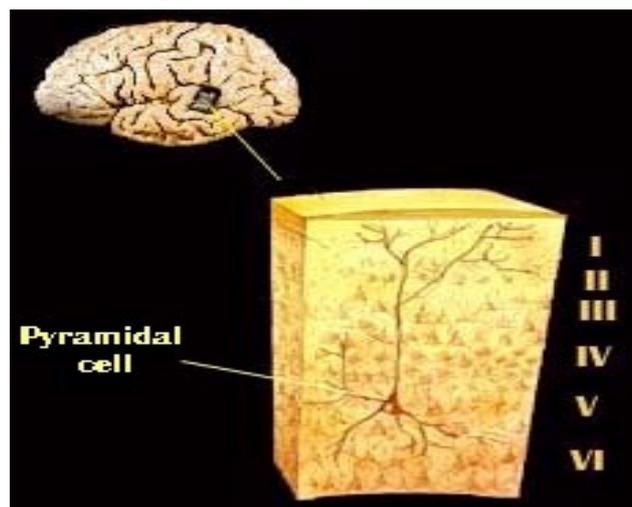
Há neurônios capazes de receber e enviar mensagens de mais de um tipo: percebem uma textura e uma forma.

Essa divisão funcional baseia-se nas respostas corticais a estímulos elétricos ou mecânicos ou magnéticos.

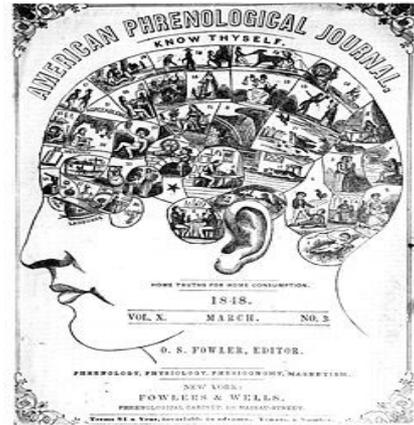


Golgi inventou um processo de coloração para a identificação da célula nervosa que é a coloração negra; Cajal

aperfeiçoa este método; hoje há muitos processos histológicos para a distinção de diversos tipos de neurônios: o processo de Nissl, da coloração do RNA, da citocromooxidase etc... com essa base histológica é possível demarcar várias regiões dentro do córtex cerebral. Foi feito um mapa citoarquitetônico de todo o córtex cerebral. Verificou-se a presença de seis camadas, numeradas com algarismos romanos de I a VI. Podemos encontra-las em todos os centros primários e a numeração vai da parte mais externa para a mais interna do córtex. Assim Brodmann construiu um mapa citoarquitetônico formado pelas seis camadas com 53 centros corticais. É um critério histológico.

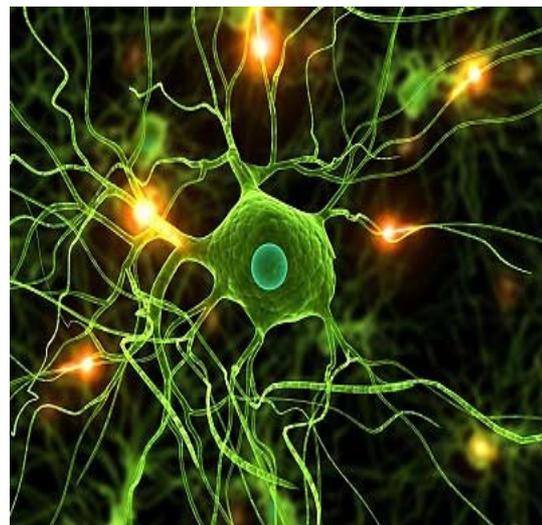


Cranioscopia ou frenologia: a calota craniana, o crânio, apresenta protuberâncias ou galos. Um exame acurado da parte externa da cabeça indicaria as potencialidades intelectuais ou a personalidade do seu dono. Isto hoje em dia é ridicularizado mas foi tomado como ciência e verdade indiscutível. Processo criado por Gall.



Sabia-se que era possível estimular um nervo e analisar a sua resposta através da ação de um músculo efetuator. Conseguiu-se a estimulação de um único neurônio isolado. Analisando a atividade de um único neurônio seria possível sequenciar a atividade de um nervo e descobrir-se como o cérebro

funciona como um todo. Sabe-se que a linguagem do sistema nervoso, e do cérebro em particular, é o disparo de pulsos elétricos. As informações que chegam ou saem do cérebro são codificadas na forma de salvas de eletricidade, que não são iguais para todos os neurônios. A maior parte responde do padrão tudo ou nada, ou seja, para cada estímulo o neurônio dá uma resposta máxima ou não responde;

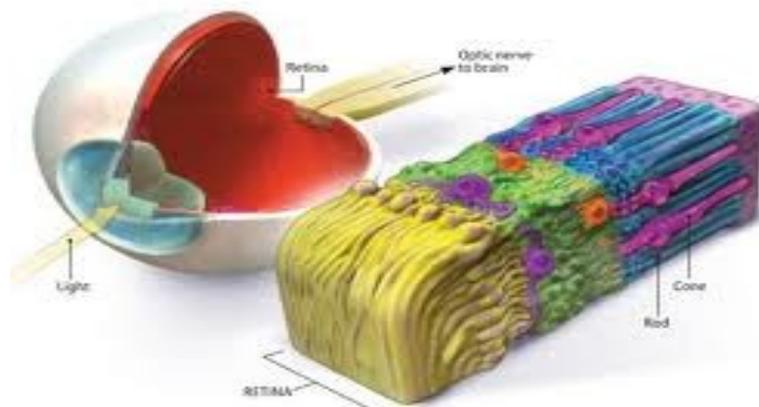


mas alguns neurônios podem responder maximamente, submaximamente, pouco ou nada.

Para os localizacionistas não apenas cada centro cortical teria uma função única, mas cada neurônio seria responsável por uma dada atividade (neurônio da vovó). A análise das respostas de neurônios isolados havia começado há algum tempo e esperava-se que da análise do comportamento individual dos neurônios se pudesse chegar a entender o funcionamento do cérebro como um todo.



Thomas Young propõe a teoria da visão tricromática das cores: ele postula que haveria três tipos de receptores para cor, um para cada cor primária, e que da integração da atividade de cada tipo de receptor teríamos a visão das cores secundárias. Essa teoria aparece mais de cem anos antes da descoberta dos cones na retina. Os cones são responsáveis pela visão das cores. Young teria sido o primeiro distribucionista da história da neurociência.



Para os distribucionistas, o cérebro certamente não dá ouvidos a neurônios isolados, mas faz uma análise dos disparos de grandes populações de neurônios, pois há milhares delas.

O cérebro apresenta três funções principais:

- A) manter o funcionamento do corpo através da homeostase;
- B) construir modelos do mundo, de nós mesmos e da interação entre os dois;
- C) explorar o ambiente externo em busca de informação para testar e atualizar os seus modelos dinâmicos.

“Essa procura incessante e quase obsessiva por informações e conhecimento mantém o que gosto de chamar “ponto de vista próprio do cérebro”. De acordo com minha teoria, esse ponto de vista é formado pela combinação da história evolutiva e individual da vida do cérebro, seu estado dinâmico global a cada momento no tempo e as representações internas que ele mantém do corpo e do mundo”. (Nicoletis, M).

Sherrington identificou a localização precisa do córtex motor. Um de seus alunos, W. Penfield, um neurocirurgião trabalhando com pacientes epiléticos vai mais além. A epilepsia era tratada com medicamentos. Os casos mais graves eram tratados cirurgicamente. Ele podia estimular uma grande porção do córtex, que não tem receptores para a dor, e verificar as respostas corporais. Assim ele mapeia todo o córtex somestésico dos seus pacientes. Para sua surpresa ele descobre que 25% das respostas aos estímulos provinham do córtex motor e os outros 75% provinham do córtex somestésico, de acordo com o mapa citoarquitetônico. E, ainda, a remoção de parte do córtex motor não eliminava as sensações táteis. Conclusão de Penfield: embora o córtex motor primário e o córtex somestésico primário estejam localizados em lobos distintos do cérebro, de alguma forma, eles se integram e interagem para responder a estímulos sensoriomotores.

Na sua sede de informação o cérebro incorpora as ferramentas que usamos. A representação do tato de todo o corpo no cérebro mostra uma figura (homúnculo) que não se parece em nada com o corpo humano. Há magnificações de algumas regiões do corpo causadas pela quantidade de mecanorreceptores. É uma sensibilidade tátil diferencial de cada parte do organismo. Muitas vezes as células do córtex somestésico são recrutadas para participar de sensações visuais; neurônios motores também podem participar de sensações visuais e neurônios visuais podem participar da recepção de

funções motoras. É impossível saber quantos e quais neurônios participam de uma ação motora, um pensamento ou uma sensação. Hoje, cremos que os neurônios, em grupos e variando dentro dos grupos, são responsáveis pela função cerebral.

O conhecimento do trabalho das populações de neurônios levou à ideia de construir interfaces cérebro-máquina. Para que um determinado trabalho cerebral prossiga, ele precisa de uma retroalimentação; ele precisa saber se as coisas estão acontecendo. Essa retroalimentação pode ser constituída por informações visuais, auditivas ou táteis.



As interfaces são dispositivos capazes de receber as salvas de disparos elétricos e fazer um braço robótico funcionar acuradamente como se fosse um braço biológico. O cérebro se prepara para determinar a execução de um dado movimento, de tal forma que, muitas vezes, a prótese robótica recebe a mensagem de que deve se movimentar antes mesmo do braço biológico.

Fatos: no mês de março deste ano, foi autorizado, nos Estados Unidos, o uso de um marcapasso, à semelhança do cardíaco, para controle de crises epiléticas. O laboratório do professor Nicoletti descobriu que uma estimulação na superfície dorsal da medula produz uma redução ou a eliminação das crises epiléticas.

Em junho próximo, uma criança paraplégica deverá dar o pontapé inicial para começar a Copa do Mundo de futebol.

Há alguns anos, um pesquisador demonstrou que era possível usar a atividade elétrica do córtex cerebral, como se fizesse um eletroencefalograma (EEG), para fazer funcionar um computador.

Sensações de dor trazidas pelos nervos periféricos podem ser moduladas ou bloqueadas no nível da medula espinhal. O tronco córtico-espinhal, quando estimulado, faz com que os axônios que terminam na medula espinhal produzam endorfinas que reduzem ou bloqueiam totalmente a sensação de dor proveniente dos nervos periféricos.