

Resenha Parte I do Livro “Fundamentos filosóficos da neurociência”, de M. R. Bennett e P. M. S. Hacker. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

PARTE I – PROBLEMAS FILOSÓFICOS DA NEUROCIÊNCIA: RAÍZES
HISTÓRICAS E CONCEITUAIS.

1 – O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CONHECIMENTO
NEUROCIÊNCIA: A AÇÃO INTEGRADORA DO SISTEMA NERVOSO.

- Primeiras investigações sobre as bases biológicas das aptidões sensitiva, volitiva e intelectual do ser humano (Aristóteles – psychê – partiu de premissas equivocadas como movimento voluntários dos nervos).

- Galeno (o papel da medula espinhal e cérebro – movimento voluntário e reflexo foram estudados através de experimentos).

- “Assim se desenvolveu a concepção acerca do modo como as funções do cérebro, da medula espinhal e dos nervos se integram para produzir o resultado motor final”. P. 25.

1.1. ARISTÓTELES, GALENO E NEMESIS: AS ORIGENS DA DOUTRINA
VENTRICULAR.

- **A concepção aristotélica da psychê:** Aristóteles chamou de psychê a relação entre órgãos e funções, entre corpo e as diferentes capacidades do homem.

- **A psychê como a forma do corpo natural:** Cada organismo vivo é uma espécie de psychê, sendo esta a forma de um corpo natural que tem vida. A própria etimologia aponta para “sopro” ou “sopro vital”, embora sua tradução tenha saído como “alma”. Psychê é o princípio da vida animal e vegetal.

- **Distinguindo a forma da matéria:** A matéria é aquilo que tem a capacidade de mudar substancialmente e forma e aquilo que faz com que uma matéria seja o tipo de substância que é.

- **Forma e matéria não são partes de uma coisa:** A matéria não pode existir sem forma – a sua forma pode mudar, acidentalmente ou essencialmente, mas tem de ter uma forma ou outra.

- **A psychê de uma criatura é constituída pelas suas primeiras actualidades:** Actualidade de uma substância é aquela coisa que é ou está a fazer num dado momento. Entre as actualidades (estão as faculdades). Exemplifica com a alma.

- **A psyquê, ou alma, não faz parte de um ser vivo nem é uma entidade adicional relacionada com ele:** A expressão ter uma alma não significa uma relação de posse entre um agente e uma entidade, como acontece com ter um carro.

- **A psychê ou alma, como primeira actualidade de um corpo vivo com órgãos, consiste nas suas funções determinantes:** A alma consiste nas funções essenciais e determinantes de uma coisa viva com órgãos.

- **A distinção entre a alma nutritiva, sensorial e racional:** alma nutritiva (princípio fundamental da vida biológica); alma sensorial (animais não tem somente faculdades nutritivas, mas também percebe, deseja e se locomove, por isso a alma sensorial); alma racional (pois pensa – raciocina - e tem vontade).

- **A psyquê ou alma não é um agente nem entidade, mas as faculdades essenciais e determinantes de uma coisa viva:** psyquê não é material. É embutir algo num corpo, como se fosse um avatar.

- **A comparação das concepções aristotélicas e cartesianas da alma:** alma e corpo vivem juntos, sendo uma faculdade do ser vivo para Aristóteles. Para este é melhor não dizer que a alma tem piedade, aprende ou pensa, mas que o homem faz estas coisas com sua alma. Já Descartes vai afirmar que todas as funções psicológicas são atribuídas a mente, rompendo com o que Aristóteles pensava. Já os neurocientistas atuais atribuem a multiplicidade de funções psicológicas (especialmente as cognitivas e volitivas) ao cérebro.

- **A concepção aristotélica do sensus communis:** Sentidos são inseparáveis, porém separáveis na descrição. Distinguiu 5 sentidos na sua descrição da percepção.

- **O sensus communis – um órgão para unificar os sensíveis na percepção:** percebemos uma rosa, por exemplo, com qualidades unificadas de um objeto único. Para Aristóteles este órgão principal é o coração. Várias funções de sensus communis Aristóteles observa, como (1. apreensão do tempo; 2. formação da imagem pela imaginação; 3. memória...).

- **A concepção do pneuma:** Aristóteles (quatro elementos sublunares: terra, água, ar e fogo). Acrescentou o éter, de que os corpos são constituídos. Alma (calor vital ou sopro – pneuma – presente no sêmen e responsável pela geração). “Pneuma foi convertido em pneuma vital no coração, que depois era conduzido ao longo dos vasos sanguíneos até os músculos, onde efectuava a contração”. Depois, experiência com inseto e repartição do corpo com o inseto continuando vivo. “O insecto inteiro tem uma certa gama de capacidades, e, se for cortado ao meio, as duas metades terão então uma certa gama de capacidade mais limitadas”.

- **Galeno: centros motores e sensitivos:** modificação das ideias de Aristóteles quando Galeno descobre que os nervos que emergem do cérebro e da medula espinal são necessários para o início da contração muscular.

- **Galeno distinguiu os nervos motores dos sensoriais:** Nervos motores estavam ligados à sua origem, na medula espinal; nervos sensoriais ao cérebro. Ao usar o termo alma no sentido aristotélico, Galeno considerava duas almas, a motora e a sensorial.

- **Galeno: a localização funcional da alma racional nos ventrículos:** Galeno atribuiu ao cérebro aquelas funções que antes Aristóteles havia atribuído ao coração. Galeno identificou os ventrículos, em vez do cortex, como origem das faculdades como o raciocínio.

- **Nemesius: a atribuição formal de todas as funções mentais aos ventrículos:** Nemesius (bispo de Emesa), desenvolveu a teoria da localização ventricular de todas as funções mentais, ao invés de se limitar apenas às funções intelectuais. Desenvolveu tal

doutrina ao atribuir tipos de lesões aos ventrículos frontais. Esta localização das diversas funções mentais nos ventrículos tornou-se conhecida como a doutrina ventricular.

- **A alma tomada como substância espiritual em vez de primeira actualidade:** Para Nemesius, a alma é conforme Platão lecionava, e não Aristóteles. A alma é uma substância espiritual separada e indestrutível, associada ao corpo numa união sem confusão. Assim, cognição e percepção não são atribuídos ao ser humano, mas a alma.

- **Mil anos da doutrina ventricular:** Ainda em 980-1037 (Abu Ali al-Husain ibn Abdullah ibn Sina) , em 1440 (Antonio Guainerio), em 1452-1519 (Leonardo da Vinci), a doutrina ventricular foi aceita e difundida. Em 1514-1564 (com Andreas Vesalius), começou-se a preparar o terreno para que, um século mais tarde, Thomas Willis providenciasse uma profunda mudança no estudo da doutrina ventricular.

1.2 FERNEL E DESCARTES: O FIM DA DOCTRINA VENTRICULAR.

- **Fernel: as origens da “neurofisiologia”:** Obra de Fernel “De naturali parte medicinae”, publicado em 1542, contém a palavra fisiologia pela primeira vez. Definição do termo: “a fisiologia refere as causas das acções do corpo”.

- **A influência de São Tomás de Aquino sobre Fernel:** Fernel, diferentemente de Aristóteles, com base em São Tomás de Aquino, concebeu a alma racional do homem como separável do corpo e imortal.

- **A “fisiologia” como estudo da função orgânica: Fernel:** “Em todos os seres animados, e principalmente no homem, o corpo foi criado para o bem da alma (gratia animae). Ele é para a alma não só uma habitação (diversorium) mas um instrumento adaptado ao uso das suas (da alma) faculdades inerentes”, diz Fernel. Percepção é produzida pela transmissão de imagens desde os órgãos sensoriais até o sensorio comum do cérebro.

- **A ideia de um órgão (músculo) reflexo:** O que realmente importa na doutrina de Fernel é que “alguns dos nossos actos ocorrem sem a ação da vontade ou intenção ou

qualquer outra directiva da mente”. Doutrina de Fernel e outras ficam para trás com Kepler e Galileu, e num segundo momento por Harvey (mostrou que o coração era uma bomba mecânica) e Descartes (argumentando que as atividades do corpo podiam ser consideradas em termos puramente mecânicos”.

- **Descartes: o começo do fim da doutrina ventricular:** Descartes concordou com a escolástica Aristotélica de que o intelecto consegue funcionar independentemente do corpo, mas rompeu radicalmente por quatro motivos a seguir analisados.

- **Quatro marcas da transformação cartesiana da concepção da mente ou alma:** Primeiro, defendeu que a mente é a alma inteira. Segundo, Descartes reconstituiu os limites do mental (pensamento e consciência, e não apenas intelecto). Terceiro, defendeu a que união da mente com o corpo, embora íntima, é a união de duas substâncias distintas. Por fim, Descartes concebia a mente como possuindo uma única propriedade essencial, a saber, o pensamento, também concebida como a matéria como tendo uma única propriedade essencial, a saber, a extensão. Embora equivocado, Descartes contribuiu de sobremaneira com o estudo.

- **Os ventrículos concebidos como fonte dos ‘espíritos animais’; espíritos animais concebidos como ‘transmissores neurais’:** Descartes chama de ‘espírito de animais’, nome equivocado para o que quis dizer, para designar o fluxo desses espíritos em direção ao interior do nervo motor adequado e a contração do músculo. Uma picada, por exemplo, leva a um comportamento involuntário, pois leva os espíritos animais, que saem das válvulas das paredes dos ventrículos, para os nervos motores que o contraem.

- **A transmissão envolve processos inibitórios e excitativos:** Reflexo (Tratado sobre do homem – esse comportamento motor exige não só um processo excitativo, mas também um inibitório, uma especulação). Descartes sustentou que a mente humana ou alma interage com o corpo na glândula pineal (ele colocou a glândula equivocadamente dentro dos ventrículos).

- **A glândula pineal como local para o sensus communis e ponto de interacção da mente e do corpo:** Afirmou Descartes que glândula pineal é o local do sensus

communis e da interação entre alma e corpo por estar ela situada entre os dois hemisférios do cérebro e ela própria não era bifurcada.

- **O erro conceptual de Descartes de atribuir a visão à alma e vez da pessoa ou ser vivo:** “Descartes tinha razão em advertir que, independentemente do que acontece no cérebro, e que nos permite ver o que vemos, a nossa visão não pode ser explicada por referência a observação desses eventos ou configurações cerebrais”.

Três erros de Descartes: “O primeiro erro pressupõe precisamente aquilo contra o qual ele preveniu, porque só se as imagens ou impressões forem realmente percebidas pela alma haveria razão para pressupor que as ‘duas imagens’ produziriam visão dupla ou audição dupla. O segundo erro é a incoerência de pressupor que, no decurso da percepção, a alma ou a mente ‘considera’ qualquer coisa (não interessa se são formas ou imagens) no cérebro. E o terceiro é o erro de pressupor que é a alma ou a mente que percebe”.

- **A principal contribuição de Descartes:** Foi a de abrir a atividade animal à análise mecânica, ou seja, ao que se haveria de tornar a fisiologia e a neurociência. Suas descobertas abriram o caminho para Thomas Willis.

1.3 A DOUTRINA CORTICAL DE WILLIS E AS SUAS CONSEQUÊNCIAS.

- **Thomas Willis: a base das funções psicológicas no córtex:** Os atributos psicológicos dos seres humanos funcionam dependentes do Córtex e não dos ventrículos. A alma corpórea é associada a dois líquidos (dos espíritos animais e dos espíritos vitais).

- **Os espíritos animais do córtex activam os músculos através dos nervos:** “Mostrámos que os Espíritos Animais são feitos no córtex do cérebro e cerebelo, daí descem e espalham-se para as partes médias e medulares onde são guardados em quantidades suficientes para serem usados nas várias finalidades da alma...”.

- **Nos brutos, o córtex reside num arco reflexo que vai da sensação ou percepção até o acto motor:** Responder a grande pergunta: Como é que se inicia a saída e entrada

do fluxo dos espíritos animais no córtex para os músculos? Quando um órgão de percepção é excitado.

Os actos humanos da vontade são possíveis devido à interacção da alma com o corpo no córtex: Para levar a cabo um ato volitivo, temos que ter consciência do objeto a que se dirige o ato.

“Os actos volitivos são, portanto, iniciados pela alma racional, localizados no corpus callosum, depois de os espíritos animais terem fornecido ‘as imagens ou representações de todas as coisas sensíveis’ a partir do sensorio comum”.

“O resultado do trabalho de Willis foi afastar completamente a atenção dos ventrículos pela primeira vez em mais de mil anos e concentrar a investigação e a especulação no córtex como base biológica dos atributos psicológicos do homem”.

- **O córtex cem anos depois de Willis:** Nos 100 anos posteriores a Willis, ninguém foi muito mais longe do que ele.

- **Mistichelli e Du Petit descrevem o entrecruzamento das pirâmides e identificam a função motora dos fibras piramidais no córtex:** Cruzamento das pirâmides (cruzamento dos nervos da esquerda com os da direita, e estes com aqueles). Paralisia motora contralateral se seguia a uma ferida no córtex cerebral (grande descoberta).

1.4 O CONCEITO DE REFLEXO: BELL, MAGENDIE E MARSHALL HALL.

- **A medula espinal pode funcionar independentemente do enkephalon:** Experiências com serpentes e rãs. Como podem se mexer com a cabeça decepada, com certa ausência de enkephalon. Whytt: “Os movimentos realizados por nós em consequência da irritação devem-se à nossa constituição original, em que a alma ou princípio sensível, imediatamente, e sem qualquer raciocínio prévio, se esforça por todos os meios, e da maneira mais eficaz, por evitar ou livrar-se de qualquer sensação desagradável que lhe é transmitida por qualquer coisa que magoe ou moleste o corpo”.

- **Ideia de um reflexo da medula espinal:** A principal função do Sensorium commune consiste na reflexão das impressões sensoriais em motoras, deve observar-se que esta reflexão tem lugar onde a mente pode ou não estar consciente dela”. Prochàska.

- **A descoberta por Galvani da eletricidade animal torna redundante a pressuposição de um armazém cortical dos espíritos animais para uma acção motora:** Como os nervos motores funcionam na ausência do cérebro? Galvani – ele mostrou que os nervos podiam conduzir eletricidade de maneira muito semelhante àquela pela qual os fios metálicos conduziam a eletricidade. Experiência com rã e fios elétricos.

- **Bell e Magendie: identificação dos nervos espinais sensoriais e motores:** “As experiências de Bell e Magendie proporcionaram as bases para aquilo que se tornou com como a hipótese de Bell-Magendie das raízes espinais, que se pode constatar com mais clareza nas palavras de Magendie: ‘é suficiente no momento presente ser capaz de considerar como positivo que as raízes anteriores e posteriores dos nervos que emergem da medula espinal têm diferentes funções, enquanto as posteriores parecem mais particularmente destinadas à sensibilidade, enquanto as anteriores parecem mais especialmente aliadas ao movimento”.

- **Marshall Hall: isolando a sensação do sentir na medula espinal:** Evitaram a controvérsia sobre se a medula espinal continha uma alma capaz de iniciar o movimento independentemente do cérebro. Segundo Hall. ‘há uma propriedade do sistema dos nervos sensíveis e motores que é independente da sensação e volição – uma propriedade dos nervos motores independente da irritação imoderada; - uma propriedade que se liga a qualquer parte do animal, cuja porção correspondente ao cérebro e da medula espinal é inteira”.

- **A medula espinal como centro reflexo – a verdadeira medula espinal: Hall apresenta a conjectura de uma alma espinal redundante:** Em 1837, Hall deu uma explicação de a medula espinal conter um centro reflexo que funcionava de maneira tão sensível e não volitiva por contraste com os nervos da sensação que sobem ao cérebro e

com os nervos motores da volição que descem do cérebro. Conclusões foram revolucionárias.

Arco reflexo precisava: 1) de um nervo conduzindo do ponto ou parte irritada até o interior da medula espinal; 2) da própria medula espinal; 3) de um nervo ou nervos que saíssem da medula espinal; todos essencialmente relacionados ou conectados uns com os outros.

Citação de Michael Foster na clássica obra *A textbook of Physiology*: “Podemos assim inferir que quando a rã descerebrada é excitada por um estímulo qualquer a ter um acto reflexo, a alma espinal é iluminada por um clarão súbito de consciência proveniente da escuridão e voltando a extinguir-se na escuridão; e é provável que possamos inferir ainda que essa consciência transitória é tanto mais desenvolvida quanto maior for a porção da medula envolvida no acto reflexo e mais complexo for o movimento”.

1.5. A LOCALIZAÇÃO DA FUNÇÃO NO CÓRTEX: BROCA, FRITSCH E HITZIG.

- **Broca: a área cortical para a linguagem; Fritsch e Hitzig: o córtex motor:** Broca em 1861 relatou os resultados de uma autópsia no córtex de um de seus doentes. Este tinha afasia (perda da fala), sendo que Broca encontrou uma lesão no lóbulo anterior (frontal) esquerdo que sugeriu ser, então, a área destinada a linguagem do córtex.

- **Descoberta do córtex motor: Fritsch e Hitzig:** Obra dos autores “Über die elektrische Erregbarkeit des Grosshirns”. Experiências em cérebros de cães com correntes galvânicas (córtex expostos onde eram excitados em diferentes sítios). Contrações envolvendo a face, o pescoço e as patas dos cães. Córtex motor.

- **Organização somatotópica do córtex motor: Jackson e Ferrier:** Basearam seus estudos em pacientes com epilepsia em 1863 e chegaram a conclusões semelhantes as das experiências com os cães. Especulação de que o córtex motor deve estar organizado ao longo de linhas somatotópicas. Em 1874 Jackson comprovou esta teoria com experiências em primatas.

- A descoberta de Caton e Beck dos fenómenos eléctricos no córtex apoiaram a ideia de um córtex motor: “Em 1875, Richard Caton (1842-1926) descobriu que as oscilações eléctricas podiam ser gravadas através de dois eléctrodos colocados na superfície do córtex de um macaco, e que estas oscilações eram alteradas pela estimulação sensorial, anóxia e anestesia”. Adolf Beck confirma, mais tarde, com mudanças eléctricas devidas à estimulação luminosa da retina.

1.6. A ACÇÃO INTEGRADORA DO SISTEMA NERVOSO: SHERRINGTON:

Estudos de Charles Sherrington no final do século XIX e início do século XX situam um novo nível do estudo dos mecanismos da medula espinal. Em 1905 as suas experiências já indicavam que a estimulação dos nervos de um músculo em particular podia produzir contração desse músculo, independentemente da contração de músculos opostos da junção.

“A noção de uma ‘alma espinal’ foi posta de lado, em grande medida graças ao pormenorizado esclarecimento de Sherrington acerca dos reflexos espinais. No entanto, a relação entre alma e o córtex, ou entre a mente e o cérebro, continuou a incomodar Sherrington, tal como aconteceu com os neurocientistas e filósofos durante mais de dois milênios. Sherrington engendrou uma preocupação semelhante por essa questão entre os seus discípulos. Vamos voltar-nos agora para as suas reflexões sobre este assunto e ver em que medida é que o aprofundamento dos seus conhecimentos acerca da função cortical esclareceu o problema”.