





Universidade de São Paulo

Reitor: Prof. Dr. Marco Antonio Zago

Vice-reitor: Prof. Dr. Vahan Agopyan



Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas

Diretor: Prof. Dr. Sérgio França Adorno de Abreu

Vice-Diretor: Prof. Dr. João Roberto Gomes de Faria

CHC - Centro Interunidade de História da Ciência.

Diretor: Prof. Dr. Claudio Possani

## EXPEDIENTE

Comissão Editorial:

Caetano Ernesto Plastino, Francisco Assis de Queiroz, José Jeremias de Oliveira Filho, Mário Antônio Eufrásio, Marilda Nagamini, Paulo Marques e Shozo Motoyama.

Conselho editorial:

Afrânio Rubens Mesquita (IO-USP), Alexandre B. Massella (FFLCH-USP), Alfredo Bosi (FFLCH-USP, Academia Brasileira de Letras), Amélia Império Hamburger (IF-USP), Antonio Luciano Videira (Universidade de Évora), Antonio Brito da Cunha (USP), Azis Nacib Ab'Saber (FFLCH-USP), Bronislaw Polakiewicz (FCF-USP), Chicara Sasaki (Universidade de Tokio), Crodowaldo Pavan (ICB-SUP), Francisco Cesar Polcino Millies (IME-USP), Gabriel Cohn (FFLCH-USP) Ildo Sauer (IEE-USP), Vicente Toscano (IQ-USP), Gehard Malnic (ICB-USP), José Raimundo Chiappin (FFLCH-USP), Jeannette Marman (FD-USP), José Maria Bassalo (IF-UFP), Julio Katinsky (FAU-USP), Luis Gonzaga Bertelli (CIEE, Academia Paulista de História), Manuel Serrano Pinto (Universidade de Aveiro), Maria Amélia Mascarenhas Dantes (FFLCH-USP), Michel Paty (CNRS, Universidade de Paris), Milton Vargas (EP-USP), Nestor Goulart Reis (FAU-USP), Luiz Henrique Lopes dos Santos (FFLCH-USP), Nelson Ibañez (Instituto Butantã), Newton da Costa (FFLCH-USP), Olival Freire Junior (FFCH-UFB), Oswaldo Pessoa Junior (FFLCH-USP), Pablo Mariconda (FFLCH-USP), Paulo Alcoforado (IFCS-UFRJ, UFF, ILTC), Pedro Carlos da Silva Telles (Petrobrás), Rui Altenfelder Silva (CIESP-FIESP e APH), Silvia Mendonça Figueroa (IGPC-UNICAMP), Witold Zmitrowicz (EP-USP).

Diretor: Prof. Dr. Claudio Possani

Secretário: Prof. Dr. Gildo Magalhães dos Santos Filho

# KHRONOS

Revista de História da Ciência.

Número 2 - 2016

KHRONOS

Número 2 - 2016

Copyright © 2016 dos autores

É proibida a reprodução parcial ou integral sem autorização prévia dos detedores do copyright.

Serviço de Biblioteca e Documentação da FFLCH/USP

Proibida a reprodução parcial ou integral desta obra por qualquer meio eletrônico, mecânico, inclusive processo de fotocópia, sem permissão expressa dos editores. (Lei nº 9610 de 19/02/1998)

---

Coordenação Editorial

Prof. Dr. Francisco Rômulo Monte Ferreira

Projeto gráfico e distribuição

Mohamad Nagashima de Oliveira

Capa e doação

Mohamad Nagashima de Oliveira

## Sumário

<u>A INFLUENCIA DE JOHN HUGHLINGS JACKSON NA OBRA SOBRE A CONCEPÇÃO DAS AFASIAS DE SIGMUND FREUD.</u>	1
<u>A TEORIA NEURONAL VERSUS A TEORIA RETICULAR: O CASO HÍBRIDO DA RETINA PROPOSTO POR FERRUCCIO TARTUFERI (1852-1925).</u>	10
<u>ARQUEOLOGIA, CRANIOMETRIA E INTELIGÊNCIA: NOTAS A PARTIR DAS ESCAVAÇÕES NO BRASIL DOS OITOCENTOS.</u>	34
<u>TEORIAS, TECNOLOGIA E SEU USO NA COMPREENSÃO DO CÉREBRO HUMANO.</u>	50
<u>NEUROCIÊNCIA (S): A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA ENTRE A UTOPIA E A DISTOPIA.</u>	71
<u>NOTAS SOBRE O CONCEITO DE CONSCICÊNCIA EM SARTRE.</u>	86
<u>DA IMATERIALIDADE CARTESIANA A MATERIALIDADE LAMETTRIANA DA MENTE E SUA RELAÇÃO COM O CORPO.</u>	97
<u>RELAÇÕES DO CONCEITO DE MEMÓRIA COM OS CONCEITOS DE INDIVIDUAÇÃO, INFORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM ESTUDOS DE FENÔMENOS ELEMENTARES DAS FORMAS ORGÂNICAS.</u>	120
<u>MAUPERTIUS E O PENSAMENTO EVOLUTIVO NA ÉPOCA DAS LUZES.</u>	134



## A INFLUENCIA DE JOHN HUGHLINGS JACKSON NA OBRA SOBRE A CONCEPÇÃO DAS AFASIAS DE SIGMUND FREUD.

DANIELA KURCGANT

(IPq/HCFMUSP) E-mail: [dkurcgant@yahoo.com.br](mailto:dkurcgant@yahoo.com.br)

VERA CECÍLIA MACHLINE.

(PUC-SP) E-mail: [vcmach@pucsp.br](mailto:vcmach@pucsp.br)

Resumo: O lançamento em 2013 da obra – até então inédita no Brasil – Sobre a concepção das afasias: Um estudo crítico disponibilizou pela primeira vez em português o texto integral de um estudo ainda pouco conhecido de Sigmund Freud (1856-1939). Entre outros assuntos, essa obra traz certas idéias de Freud acerca do sistema nervoso que posteriormente se provaram cruciais para o surgimento da Psicanálise. Como será visto aqui, no estudo em questão, Freud realiza uma transição importante ao se opor às doutrinas “localizacionistas” então hegemônicas. Mais precisamente, partindo de uma explicação localizacionista para a afasia, na qual a linguagem supostamente seria regulada por uma estrutura única do sistema nervoso, Freud chega a uma compreensão mais ampla desse distúrbio ao introduzir o conceito de afasia central. A grande novidade é que Freud passa a contar com a mediação de um sistema nervoso globalizado, com centros nervosos hierarquizados mas interconectados, o que contribuíra para uma nova compreensão da mente humana. O modelo de sistema nervoso adotado por Freud foi claramente influenciado pelo médico e neurologista inglês John Hughlings Jackson (1835-1911). Este, por sua vez, baseado nas idéias evolucionistas da época, propôs novas teorias sobre o funcionamento do sistema nervoso, assim como explicações inauditas para afasias, epilepsias e outras doenças neurológicas.

Abstract: The release in 2013 of the work – until then unpublished in Brazil – *On Aphasia: A Critical Study* made available for the first time in Portuguese the complete text of a still little known study written by Sigmund Freud (1856-1939). Among other subjects, this work brings certain ideas about the nervous system maintained by Freud, which later on proved to be crucial for the appearance of Psychoanalysis. As shall be seen here, in the study in question, Freud made an important transition by opposing to the then hegemonic “localizationist” doctrines. More

precisely, moving from a localizationist explanation for aphasia, according to which language was supposed to be regulated by a single structure of the nervous system, Freud arrives at a more ample understanding of this disorder by introducing the concept of central aphasia. The news is that Freud now relies on the mediation of a globalized nervous system, with hierarchized and interconnected nervous centers, which contributed for a new understanding of the human mind. The model of nervous system adopted by Freud was clearly influenced by the English physician and neurologist John Hughlings Jackson (1835-1911). The latter, in turn, grounded on evolutionist ideas current at the time, proposed new theories about the workings of the nervous system, as well as original explanations for aphasias, epilepsies, and other neurological diseases.

### **Introdução.**

O lançamento em 2013 da obra – até então inédita no Brasil – *Sobre a concepção das afásias: Um estudo crítico* disponibilizou pela primeira vez em português o texto integral de um estudo ainda pouco conhecido de Sigmund Freud (1856-1939). Entre outros assuntos, essa obra traz certas idéias de Freud acerca do sistema nervoso que posteriormente se provaram cruciais para o surgimento da Psicanálise.

Segundo Erwin Stengel (1963: 348), a princípio publicado em 1891 sob o título *Zur Auffassung der Aphasien: Eine Kritische Studie*, esse estudo é considerado uma importante contribuição de Freud à neurologia. Não obstante, ele foi traduzido para a língua inglesa como *On Aphasia: A Critical Study* somente em 1953, o que retardou em meio século a análise dessa obra por estudiosos falantes do inglês.

De acordo com Pedro Heliodoro Tavares (2013: 10), nesta obra, Freud se opõe às doutrinas “localizacionistas” hegemônicas na época. Consoante estas, a linguagem e outras funções psíquicas localizavam-se em determinadas áreas do sistema nervoso. Freud, por seu turno, prosseguirá por uma vertente alternativa, que, preferindo “abstrações estruturais-funcionais”, faz “da própria linguagem o substrato para a compreensão do psiquismo.” Na obra em tela, portanto, Freud irá constituir um “aparelho de linguagem” que ulteriormente lhe dará subsídios para a formação do “aparelho psíquico” da Psicanálise.

Explicando melhor, em *Sobre a concepção das afásias*, Freud realiza uma transição importante. Conforme Stengel (1963: 348), partindo de uma explicação localizacionista para a afasia, supostamente regulada por uma estrutura única do sistema nervoso, Freud chega a uma compreensão mais ampla desse distúrbio ao introduzir o conceito de afasia central. A grande

novidade é que, desta feita, ele passa a contar com a mediação de um sistema nervoso globalizado, com centros nervosos hierarquizados mas interconectados, o que contribuiria para uma nova compreensão da mente humana. Conforme será visto aqui, nesse processo, Freud foi inegavelmente influenciado pelo médico e neurologista inglês John Hughlings Jackson (1835-1911).

A esse respeito, Emiliano de Brito Rossi – o tradutor da edição brasileira de *Sobre a concepção das afasias* – faz referência em seu “Posfácio” a uma importante observação de Ilse Grubrich-Simitis, destacada especialista alemã dos manuscritos de Freud. De acordo com ela, não seria a obra em português intitulada *Projeto para uma psicologia científica*, primeiramente vinda à luz em 1895, aquela na qual Freud teria feito uma conexão entre a neurologia e a Psicanálise. Diferentemente do que ainda se supunha em fins do século XX, semelhante relação ocorrera anteriormente, em *Sobre a concepção das afasias*. Influenciado pelas “doutrinas dinâmico-evolucionistas” de Hughlings Jackson, Freud haveria impulsionado no último estudo – “de modo decisivo” – a construção da Psicanálise (FREUD, 1969b; GRUBRICH-SIMITIS, 1996: 276; e ROSSI, 2013: 153).

Sem a pretensão de esgotar o assunto, o presente trabalho tem por fim retomar questões fundamentais atinentes, de um lado, à neurologia, e, de outro, às ideias de Hughlings Jackson. Com isso, será possível esboçar em seguida um quadro das possíveis relações entre o pensamento de Hughlings Jackson e o de Freud, que culminaram com a influência do primeiro sobre a concepção de afasias do segundo.

### **O sistema nervoso segundo Hughlings Jackson e Freud.**

Para começar, cumpre chamar a atenção para o capítulo intitulado “Regressão”, na obra *A Interpretação dos Sonhos*, originalmente saída do prelo em 1900. Lá, Freud trata da concepção de um aparelho psíquico, com duas pontas, uma sensorial e outra motora (FREUD, 1969a: 568). Estas, por sua vez, inevitavelmente remetem ao arco reflexo. *Grosso modo*, é a via nervosa que garante uma resposta imediata à excitação de um nervo, o arco reflexo foi uma descoberta marcante no campo da fisiologia, ocorrida no final do século XIX.

Em seu “clássico” estudo *La formation du concept de réflexe aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles*, o eminente historiador da medicina Georges Canguilhem (1904-1996), traz um minucioso levantamento das várias teorias envolvidas na formação do conceito de arco reflexo, derivadas de correntes não só mecanicistas, como também antitéticas, ou seja, vitalistas (CANGUILHEM,

1955: 169-172; GOLDHAMER, 2006: 469). Ademais, conforme destacado por Stephen Jacyra (1995: 26), os princípios gradualmente estabelecidos para o arco reflexo serão fundamentais mais tarde, na segunda metade do século XIX, para explicar o funcionamento cerebral, bem como algumas doenças mentais.

Anteriormente, entre 1810 e 1826, o anatomista e fisiologista escocês Charles Bell (1774-1842) fez importantes descobertas. Segundo Daniel Robinson (1995: 274), contrariando a tese predominante na época de que os nervos seriam simples fibras unitárias, Bell demonstrou que esses eram grupos de filamentos especializados, com funções sensoriais ou motoras. Isto se aplicaria inclusive à medula espinhal, que conteria dois tipos de fibras. Enquanto um deles estava envolvido em atividades motoras, o outro tipo especializava-se em atividades sensoriais. Nesse meio-tempo, em 1822, Marshall Hall (1790-1857) elucidou a função reflexa da medula espinhal. Realizando uma série de investigações sobre o arco reflexo, Hall estabeleceu que comportamentos coordenados e integrados poderiam ocorrer exclusivamente por influência nervosa medular, sem a regulação de centros nervosos superiores (ROBINSON, 1995: 282).

Cinquenta anos mais tarde, por volta de 1870, foi comprovado que, longe de ser uma "fantasia frenológica", a localização das faculdades mentais no córtex cerebral era um fato fisiológico.<sup>1</sup> Segundo lembram Richard J. Herrnstein e Edwin G. Boring (1965: 229-233), tal comprovação deve-se ao neurologista germânico Eduard Hitzig (1839-1907), assim como seu conterrâneo, o anatomista e fisiologista Gustav Theodor Fritsch (1838-1927). Até então, acreditava-se que o "tecido cerebral" não poderia ser excitado por estimulação direta. Depois de observar os movimentos oculares em um paciente cujo córtex cerebral foi estimulado eletricamente, Hitzig pode validar o conceito geral de que existiria mais de um centro nervoso cerebral. Isto possibilitou que, em fins do século XIX, muitos estudiosos localizassem diversos centros nervosos motores e sensoriais. Um desses estudiosos era Hughlings Jackson.

O último, em particular, deteve-se nas relações entre doença cerebral e problemas neurológicos, como distúrbios da fala ou crises epiléticas. De acordo com German E. Berrios e Roy Porter (1995: 147), os estudos de Hughlings Jackson forneceram fundamentos fisiológicos para convulsões, paralisias, distúrbios sensoriais e muitas outras condições patológicas vinculadas

---

<sup>1</sup> Baseada no preceito de o cérebro ser o órgão da mente, a frenologia foi uma disciplina muito popular na primeira metade do século XIX. Seu representante mais conhecido foi o médico germânico Franz Joseph Gall (1758-1828). No seu entender, as faculdades mentais estariam localizadas em áreas específicas da superfície cerebral. Para detalhes adicionais a respeito, vide Stone (1997: 88).

ao sistema nervoso. Com isso, teorias pouco consistentes ou mesmo místicas acerca do funcionamento desse sistema, que durante séculos explicaram doenças mentais e neurológicas, foram gradativamente perdendo lugar para novas interpretações. Os achados clínicos de Hughlings Jackson e de outros neurologistas confirmaram a crescente convicção de que uma etiologia somática definida seria essencial para que qualquer doença assumisse legitimidade médica.

Destacado teórico da medicina e neurologista, Hughlings Jackson publicou cerca de 320 artigos entre 1861 e 1909 nos mais importantes periódicos em circulação na época. Conforme detalhado por Daniela Kurcgant (2002: 19), em sua maioria, esses periódicos estavam relacionados à medicina. Adicionalmente, Hughlings Jackson ministrou aulas e proferiu inúmeras palestras. Duas coleções de seus trabalhos foram editadas por James Taylor. São elas: *Neurological Fragments of J. Hughlings Jackson* (Londres: 1925) e *Selected Writings of John Hughlings Jackson* (Londres: 1931, 2 vols.).

Dentre os estudos desenvolvidos por esse pensador, destaca-se o intitulado *Evolution and Dissolution of the Nervous System*, que originalmente foi uma preleção ministrada em março de 1884, a integrar as prestigiosas *Croonian Lectures*.<sup>2</sup> Como observado por Kurcgant (2002: 19), já no primeiro parágrafo da versão impressa, Hughlings Jackson deixa clara a influência que o filósofo inglês Herbert Spencer (1820-1903) exerceu sobre sua teoria acerca do funcionamento do sistema nervoso. Assim é que, à semelhança do pensamento evolucionista e positivista de Spencer, Hughlings Jackson supõe haver uma hierarquia no sistema nervoso.

O último dividiu esse sistema em centros nervosos “superiores”, “médios” e “inferiores”. A despeito dessa distinção, todos esses centros, dos mais superiores aos mais inferiores, afiguravam-se verdadeiras “máquinas sensório-motoras”. Por outro lado, os centros nervosos superiores seriam responsáveis por funções mais numerosas, mais diversificadas, mais complexas e mais especializadas. Em contrapartida, os centros nervosos inferiores teriam funções opostas, ou seja, funções menos numerosas, mais gerais e menos complexas (KURCGANT, 2002: 23).

---

<sup>2</sup> As *Croonian Lectures*, em português “Preleções Croonianas”, são prestigiadas conferências proferidas mediante convite da *Royal Society of London for the Improving of Natural Knowledge*, bem como do *Royal College of Physicians of London*. Originalmente concebidas pelo médico inglês William Crooner (1633-1684), essas preleções foram inauguradas em 1738 junto à *Royal Society*, e em 1749 junto ao *Royal College*. Quase sempre anuais, elas têm por fim difundir o conhecimento na área de fisiologia neuromuscular. Para informações adicionais a respeito, vide Fearing (1930: 65-66).

No entender de Hughlings Jackson, os centros nervosos superiores poderiam ser considerados o "apogeu da evolução nervosa". Eles assomavam nem mais nem menos à base física da consciência. Inversamente, a involução seria um processo mórbido de subdesenvolvimento – do mais complexo, mais voluntário e menos rigidamente organizado em direção ao mais simples, mais automático e mais mecanicamente estruturado. Caso a involução fosse integral, o resultado seria a morte; e quando parcial, daria margem a patologias. Em suma, Hughlings Jackson aplicou a teoria da evolução e da involução para elucidar em termos fisiopatológicos doenças como a afasia e a hemiplegia (KURCGANT, 2002: 22).

Stengel (1963: 349), porém, reputa que os feitos de Hughlings Jackson foram muito além. Influenciado por Herbert Spencer, Hughlings Jackson adotara a “doutrina da concomitância”. Segundo esta, estados mentais e processos neurológicos ocorreriam de forma paralela, sem que um interferisse diretamente sobre o outro. Conseqüentemente, para cada estado mental existiria um estado físico correlato, mas autônomo. Em virtude desse paralelismo, Hughlings Jackson passa a descrever estados mentais sem levar em conta o quadro fisiológico subjacente. E graças a essa visão acerca do funcionamento do sistema nervoso, ele pode contribuir para as teorias psicanalíticas de Freud.

A “doutrina da concomitância” possibilitou que Hughlings Jackson compreendesse o psiquismo independentemente dos processos neurológicos. Mesmo assim, ele nunca concordou que se perdesse o contato entre essas duas instâncias. Estima-se ter sido exatamente essa desassociação que permitiu a Freud dar seu passo decisivo de emancipar-se tanto da fisiologia quanto da neurologia. Embora Hughlings Jackson tivesse se interessado pelos processos mentais, ele refutava a abordagem estritamente psicológica. Isto porque, no entender do pensador inglês, os médicos deveriam se preocupar primordialmente com o corpo, uma vez que as doenças da mente não tinham como ser tratadas (STENGEL, 1963: 351).

Stengel (1963: 348-349) advoga que, em *Sobre a concepção das afasias*, Freud opõe-se radicalmente à ideia de que a fala dependia de determinados centros localizados e especializados do sistema nervoso central. Adicionalmente, ele introduz o conceito de “afasia central”, de acordo com o qual a fala é uma produção muito complexa, envolvendo diferentes áreas do sistema nervoso. Por fim, ainda na mesma obra, Freud à certa altura não só faz uso do conceito de “involução” como também alude nominalmente a Hughlings Jackson. Com isso, têm-se duas evidências internas indicando a influência do neurologista inglês sobre o criador da Psicanálise.

Eis a passagem em questão, consoante a recente tradução brasileira:

Para a avaliação da função do aparelho de linguagem sob condições patológicas, partimos da frase de Hughlings Jackson segundo a qual todas essas formas de reação patológica exprimem casos de involução funcional [dis-involution] do aparelho altamente organizado, e assim sendo, correspondem a estados anteriores de seu desenvolvimento funcional. Sob todas as condições, um arranjo de associações mais elevado, desenvolvido posteriormente, será perdido, e um arranjo de associações mais simples, adquirido anteriormente, ficará preservado. Sob esse ponto de vista explica-se um grande número de fenômenos da afasia (FREUD, 2013: 112, grifo na tradução).

Cumprе esclarecer que, no excerto em tela, Freud estava particularmente interessado em compreender a persistência de palavras ou frases sem sentido, repetidas por pacientes acometidos de afasia. Em muitas circunstâncias, quando a linguagem ficava comprometida, tais termos era tudo o que restava da fala do paciente.

Conforme Stengel (1963: 349) o especial interesse de Freud pelos referidos termos residuais das afasias é significativo posto revelar sua precoce preocupação com os conteúdos dos pensamentos e com as intensidades das emoções. Na análise desses termos, Freud segue o método de Hughlings Jackson, no qual se leva em conta não somente a lesão orgânica, mas também as circunstâncias externas reinantes no momento em que o distúrbio de linguagem ocorreu, e a intensidade do estado emocional quando a última tentativa do paciente em falar teve vez. Isso implica que a linguagem do paciente acometido por alguma afasia seria modificada por conta da “regressão” ditada pelo processo patológico, assim como pelo estado emocional do paciente vigente quando da instalação da afasia.

Finalmente, ainda segundo Stengel (1963: 349), Freud estende a possibilidade da “regressão” inclusive a pessoas consideradas saudáveis. No entender de Freud, alterações na fala e no uso peculiar da linguagem não seriam causadas exclusivamente por lesões orgânicas. Estados de fadiga, de “atenção dividida”, ou de “emoções perturbadoras”, também poderiam gerar uma “regressão” capaz de ocasionar parafasias ou alterações de linguagem.

### **Conclusão.**

Embora a obra *Sobre a concepção das afasias: Um estudo crítico* seja considerada uma importante contribuição de Freud à neurologia, este estudo foi tardiamente traduzido para outras línguas. Em parte, este atraso, é atribuído ao próprio Freud, que excluiu da edição alemã de suas obras completas os textos de natureza neurológica (ROSSI, 2013: 151). Entretanto, é justamente neste estudo de natureza neurológica que Freud concebe um sistema nervoso mais integral e dinâmico, graças à existência de uma hierarquia dos centros nervosos. Neste ponto, a influência

do médico e neurologista inglês Hughlings Jackson é inegável. E, como visto aqui, essa influência é declarada textualmente pelo próprio Freud.

As teorias postuladas por Hughlings Jackson abriram para Freud caminhos em pelo menos duas direções. Para começar, surge a possibilidade de investigar os processos mentais, independentemente de futuros avanços no campo da fisiologia. Isto porque, segundo Hughlings Jackson, os processos mentais e os fisiológicos caminhariam paralelamente, mas de maneira desvinculada. Além disso, ao conceber um sistema nervoso hierarquizado e dinâmico, com processos de “evolução” e “involução”, Hughlings Jackson abre novas possibilidades de compreensão das atividades mentais. Em outras palavras, ele concebe um sistema nervoso estratificado, o que contribuirá de três maneiras para a gênese da Psicanálise. Primeiramente, os centros nervosos são diferenciados pela complexidade das funções. Em segundo lugar, há uma diferenciação dos centros nervosos em função do tempo de aquisição das informações, das mais remotas até as mais recentes. Por fim, dá-se uma diferenciação pelo grau de “consciência” das atividades mentais.

#### **Referências bibliográficas.**

BERRIOS, G. E., PORTER, R. (1995). *A History of Clinical Psychiatry*. Londres e New Brunswick: Athlone Press.

CANGUILHEM, G. (1955). *La formation du concept de réflexe aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles*. Paris: Presses Universitaires de France.

FEARING, F. (1930). *Reflex Action: A Study in the History of Physiological Psychology*. Baltimore: The Williams & Wilkins Company.

FREUD, S. (1969a). A interpretação dos sonhos (II) e sobre os sonhos (1900-1901). In: FREUD, S. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud, v. 5. Rio de Janeiro: Imago.

\_\_\_\_\_. (1969b). Projeto para uma psicologia científica. In: FREUD, S. Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud, v. 1. Rio de Janeiro: Imago.

\_\_\_\_\_. *Sobre a concepção das afasias: Um estudo crítico*. Tradução de E. de B. Rossi. Belo Horizonte e São Paulo: Autêntica (Coleção Obras Incompletas de Sigmund Freud, v. 1).

GOLDHAMER, A. (2006). Georges Canguilhem (1904-96). In: KRITZMAN, L. D., ed. *The Columbia History of Twentieth-Century French Thought*. New York: Columbia University Press, pp. 468-470.

GRUBRICH-SIMITIS, I. (1996). *Back to Freud's Texts: Making Silent Documents Speak*. New Haven e Londres: Yale University Press.

HERRNSTEIN, R. J., BORING, E. G. (1965). *A Source Book in the History of Psychology*. Cambridge, Nova Iorque e Londres: Harvard University Press.

JACYRA, L. S. (1995). Delirium and Cognate States. In: BERRIOS, G. E., PORTER, R. (1995). *A History of Clinical Psychiatry*. Londres e New Brunswick: Athlone Press, pp. 23-33.

KURCGANT, D. (2002). A influência de Herbert Spencer (1820-1903) na concepção de John Hughlings Jackson (1835-1911) sobre o sistema nervoso e a epilepsia. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

ROBINSON, D. N. (1995). *An Intellectual History of Psychology*. 3ª ed. Madison: The University of Wisconsin Press.

ROSSI, E. de B. (2013). Posfácio. In: FREUD, S. *Sobre a concepção das afasias: Um estudo crítico*. Tradução de E. de B. Rossi. Belo Horizonte e São Paulo: Autêntica (Coleção Obras Incompletas de Sigmund Freud, v. 1), pp. 151-166.

STENGEL, E. (1963). Hughlings Jackson's influence in Psychiatry. *British Journal of Psychiatry*, v. 109: 348-355.

STONE, M. H. (1997). *Healing the Mind: A History of Psychiatry from Antiquity to the Present*. Nova Iorque e Londres: W. W. Norton & Company.

TAVARES, P. H. (2013). Apresentação: O estudo sobre as afasias: O grande "apócrifo" de Freud. In: FREUD, S. *Sobre a concepção das afasias: Um estudo crítico*. Tradução de E. de B. Rossi. Belo Horizonte e São Paulo: Autêntica (Coleção Obras Incompletas de Sigmund Freud, v. 1), pp. 7-13.

## **A TEORIA NEURONAL VERSUS A TEORIA RETICULAR: O CASO HÍBRIDO DA RETINA PROPOSTO POR FERRUCCIO TARTUFERI (1852-1925).**

**WENDY MODESTO**

(NEC IP/USP) E-mail: wendymodestosc@gmail.com

**FRANCISCO RÔMULO MONTE FERREIRA**

(NEC IP/USP) E-mail: fromulo@usp.br

Resumo: O objetivo do presente artigo é examinar, a partir do debate que se estabeleceu na segunda metade do século XIX acerca da constituição do tecido nervoso entre neuronistas e reticularistas, a proposta híbrida para a constituição da retina apresentada por Ferruccio Tartuferi (1852-1925) em 1887. Pretendemos também iniciar uma discussão sobre algumas soluções apresentadas na segunda metade do século XIX para a explicação da percepção visual por vias puramente anatomo-fisiológicas a partir do conceito de célula visual.

Palavras-chave: Teoria neuronal, Teoria reticular, Retina, Célula visual, Percepção visual.

Abstract: The purpose of this article is to examine, from the debate that arose in the second half of the nineteenth century about the constitution of nerve tissue between neuronistas and reticularistas, the hybrid proposal for the establishment of the retina by Ferruccio Tartuferi (1852-1925) in 1887. We also intend to start a discussion about some solutions in the second half of the nineteenth century to the explanation of visual perception by purely anatomical and physiological pathways from the concept of visual cell.

Keywords: Theory of neuron, reticular theory, Retina, visual cell, Visual perception.

### **Introdução.**

Os estudos sobre percepção são historicamente marcados pela interface entre orientações de pesquisa psicofísicas e comportamentais (principalmente do ponto de vista da Psicologia). No cenário das ciências modernas, a neurociência praticamente se constitui como ciência na segunda metade do

século XIX. Marco de desenvolvimento e institucionalização da Neurociência enquanto disciplina é a teoria neuronal proposta por Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), teoria que propôs a unidade anatomofisiológica do sistema nervoso, os neurônios. Boa parte da historiografia atribui aos trabalhos da geração que pertenceu Ramón y Cajal o surgimento da neurociência como ciência autônoma<sup>1</sup>.

Citando o prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 2000, Eric R. Kandel apresenta-nos uma breve descrição dos trabalhos sobre o sistema nervoso antes de Ramón y Cajal,

(...) os biólogos se deixavam confundir pelo formato das células nervosas. Em contraste com a maior parte das outras células do corpo, que tem uma forma simples, as células nervosas tem formatos altamente irregulares e são circundadas por um grande número de prolongamentos extraordinariamente finos, conhecidos, naquela época (início do século XIX), como processos. Os biólogos não sabiam se esses processos faziam parte da célula ou não, uma vez que não era possível rastrear seu caminho de volta até um corpo celular e tampouco seu caminho em direção a outro corpo celular e, desse modo, não tinham meios de saber de onde eles vinham nem para onde iam. Além disso, em razão do diâmetro extremamente fino dos processos, não era possível visualizar sua membrana superficial. Isso fez com que muitos biólogos, incluindo o grande anatomista italiano Camillo Golgi (1843-1926), concluísse que os processos não contavam com uma membrana recobrando sua superfície. (...) pareceu a Golgi que o citoplasma no interior deles se misturava livremente, criando uma rede nervosa conectada de forma contínua, semelhante à teia de uma aranha, onde os sinais podem ser enviados em todas as direções de uma só vez<sup>2</sup>.

Partindo da afirmação de que os estudos de ordem microscópica sobre o sistema nervoso forneceram, a cada nova descoberta, subsídios aos estudos de ordem macroscópica sem, no entanto, reduzir o segundo ao primeiro, se mostra relevante uma tentativa de rastrear algumas dessas descobertas e seus agentes no que concerne a estrutura microscópica do sistema nervoso e seus respectivos modelos de explicação.

O objetivo do presente trabalho é examinar a proposta apresentada por Ferruccio Tartuferi para a descrição estrutural da retina como um caso particular do modelo vitorioso e, posteriormente, vigente nos estudos de neurociências. Para tal faremos uma breve descrição do debate que se estabeleceu sobre a constituição do tecido nervoso entre neuronistas (defendiam que o tecido nervoso é formado por células individualizadas) e reticularistas (o tecido nervoso é formado por redes entre as células nervosas, essas células são anastomosadas) no final do século XIX. Entendemos que a proposta apresentada por Tartuferi em seu artigo *Sull'anatomia dela retina* (sobre a anatomia da retina) em 1887 é herdeira de uma

---

<sup>1</sup> Finger, S. *Origins of Neuroscience: a history of explorations into brain function*. New York: Oxford University Press, 1994.

<sup>2</sup> Kandel, E. R. *Em busca da memória: O nascimento de uma nova ciência da mente*. São Paulo: Companhia das letras, 2009. p. 78.

longa tradição de pesquisa sobre a percepção que se inicia de maneira mais acentuada no início de século XIX e fortemente marcada pelo que denominaremos de fisiologia sensorial. Como conclusão parcial e indicativo de futuros trabalhos encaminharemos uma breve discussão acerca do conceito de célula visual no final do século XIX. Como proposta orientadora do artigo propomos, após a introdução, as seguintes seções: (1) Teoria neuronal versus teoria reticular; (2) descrição da retina por Tartuferi; (3) O conceito de célula visual: um esboço conceitual e; (4) conclusão.

### **A teoria neuronal versus a teoria reticular.**

A partir dos trabalhos do médico italiano Luigi Galvani (1737-1798) e a constituição de um modelo elétrico do sistema nervoso tornou-se imperativo explicar a constituição morfológica e funcional do mesmo. As interpretações vitalistas foram perdendo espaço ao longo do século XIX em Biologia para as explicações fisicalistas. A Física manteve seu posto referencial nas ciências naturais e ao longo do século XIX o atomismo assumiu um papel nuclear na Física e Química<sup>3</sup>. Em Biologia o desenvolvimento da teoria celular na década de 1830 direcionou parte das pesquisas para a investigação da unidade básica dos organismos. Essa condição fundamental que a célula assumiu não se estendeu majoritariamente ao domínio do sistema nervoso e esse será o cenário de uma controvérsia científica ao longo da segunda metade do século XIX.

Os cientistas não sabiam muito sobre a maneira como se davam as conexões entre os neurônios por volta de 1870, década em que Eduard Hetsig (1839-1907) e David Ferrier (1843-1928) publicaram seus importantes experimentos sobre localização cortical e Jean-Martin Charcot (1825-1893) inaugurou os estudos da Neurologia moderna<sup>4</sup>. Conheciam-se associações entre fibras que cresciam a partir do corpo celular e sobre suas respectivas funções. Outro ponto muito discutido se referia a afirmação de que a condução nervosa seguia somente em uma direção de uma unidade a outra. O problema da direção da condução tanto existia no modelo reticulado do sistema nervoso quando em um modelo contíguo, uma vez que mesmo na formação de uma rede é possível identificar os corpos celulares.

---

<sup>3</sup> Boltzmann, L. [1896]. *Sobre o caráter imprescindível do atomismo na ciência natural*. In: \_\_\_\_\_. *Escritos populares*. São Leopoldo, RS: editora Unisinos, 2005b. pp. 71-88.

<sup>4</sup> Finger, S. *Op. Cit.*

Dendritos e axônios são termos que designam os prolongamentos de corpo celular e que foram introduzidos por Wilhelm His em 1890 e Albrecht Von Kölliker por volta de 1896, respectivamente. O termo neurônio será utilizado pela primeira vez em 1891 por Wilhelm Waldeyer e sinapse será cunhado por Charles Sherrington em 1897, descrevendo uma junção hipotética<sup>5</sup>.

Segundo Stanley Finger, três elementos se faziam necessários para se investigar o sistema nervoso no século XIX: (1) Melhorias técnicas nos microscópios que possibilitassem visualizar com grandes ampliações e sem distorções; (2) Técnicas histológicas que marquem o corpo celular e facilitem a visualização dos processos celulares; (3) Uma disposição dos cientistas em observar as lâminas de ‘mente aberta’ às possibilidades alternativas ao modelo vigente (modelo reticularista). Essas três condições foram se construindo ao longo de todo o século XIX e somente na segunda metade pudemos identificar seus pontos de convergência. Vejamos como se constituíram os dois primeiros itens.

Atribui-se a construção do primeiro microscópio ao holandês Hans Janssen no final do século XVI, mas comumente se faz referência aos trabalhos do físico inglês Robert Hooke (1635-1703). Em seu livro *Micrographia* de 1667, Hooke expôs suas observações feitas com o novo instrumento<sup>6</sup>. Mas seria nas mãos de Anton van Leeuwenhoek (1621-1723) que o microscópio assumiria um papel importante para as ciências da vida. Uma das primeiras estruturas explorada com o microscópio por Leeuwenhoek foi o nervo óptico.

O microscópio utilizado na época de Hooke e Leeuwenhoek produzia distorções nas imagens, além do que as células que o pesquisador tentasse examinar não estavam ao redor dos fluidos ou ao fundo marcadas com clara distinção, o que justifica a ideia de uma rede. Outro ponto importante a ser discutido se refere ao fato de uma vez atribuído ao sistema nervoso as funções cognitivas (pensamento, sentimentos, emoções etc) era difícil aceitar um modelo físico e reducionista para essas funções. Perguntas como qual região do cérebro seria responsável pela alma ou inteligência afastavam interpretações não reticularistas do problema. Finger situa a força da teoria reticular na primeira metade do século XIX como reação ao localizacionismo que marcou os estudos do sistema nervoso, principalmente a partir dos trabalhos de Franz Joseph Gall (1758-1828), fundador da Frenologia moderna.

---

<sup>5</sup> Sherrington, C. *The integrative action of the nervous system*. Cambridge: Cambridge University Press, 1948.

<sup>6</sup> Ver Croft, 2006; Schockore, 2007.

Os estudos sobre a estrutura fina do sistema nervoso melhoraram a partir de 1820 quando se corrigiram o microscópio retirando as distorções características do tempo de Hooke e Leeuwenhoek. O novo microscópio permitiu aos cientistas se concentrar em cores diferentes simultaneamente, uma vez que não possuía tais distorções. O uso de lentes de chumbo e vidro flint (quando adicionado óxido de chumbo o vidro adquire maior poder de refração) imediatamente abriu as portas para novas pesquisas. Na Alemanha isso se mostrou muito útil. Os alemães descobriram também melhores técnicas de coloração do tecido na preparação dos cortes histológicos.

No início do século XIX Johann Christian Reil (1759-1813) criou o método para dissecação com a imersão em álcool do material a ser examinado. Algumas décadas antes Adolph Hannover (1752-1796) havia introduzido o ácido crômico como agente para a preparação de lâminas do tecido nervoso, uma vez que o formaldeído, substância usada nos dias de hoje para preservar o tecido, não era utilizado antes do final do século XIX<sup>7</sup>.

Com novos microscópios e novas técnicas de fixação e coloração das lâminas na segunda metade do século XIX as pesquisas dirigidas à estrutura do sistema nervoso puderam avançar. Jan Evangelista Purkyně (1787-1869) foi um dos pioneiros nesse período e a primeira ilustração de células nervosas é de sua autoria (figura 1). Em 1837 em um congresso científico em Praga, Purkyně (Purkinje) apresentou seu trabalho sobre a descrição de células do cerebelo.

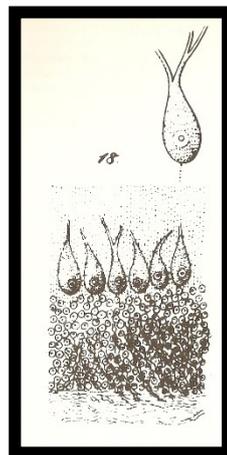


Figura 1: Ilustração de Purkinje de célula cerebelar publicada em 1838. (Finger, 2000, p.201).

---

<sup>7</sup> Clarke, G.; Kasten, F. K. *History of staining*. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1983; Conn, H. J. *The evolution of histological staining*. Ciba Symposium: 1946. 7, 270-300.

Um ano após a publicação de Purkinje, Matthias Jakob Schleiden (1804-1881) propõe a teoria celular para as plantas, teoria que prerroga a existência de unidades básicas aos organismos vegetais, as células. Cerca de um ano depois Theodor Schwann (1810-1882) descobre a enzima pepsina de tecido animal e propõe a existência das células como unidade básica também no reino animal. Schwann descreve, em seus trabalhos, a cobertura de mielina de gordura que dá a alguns axônios uma aparência branca brilhante. Vejamos o que Finger diz sobre a aceitação da teoria celular na época de seu desenvolvimento:

A teoria celular de Schleiden e Schwann foi rapidamente aceita para todas as partes do corpo, exceto para o sistema nervoso<sup>8</sup>.

Segundo a afirmação acima, a teoria celular foi aceita sem grandes problemas para todos os tecidos do corpo exceto para o sistema nervoso<sup>9</sup>. Cientistas cautelosos buscavam maiores informações sobre estruturas próximas ao corpo celular. Outro problema a respeito da possível existência de células nervosas era sobre se as unidades celulares manteriam sua independência anatômica ou se ocorreria algum tipo de fusão, anastomose. Faziam-se necessárias mais evidências observacionais que permitissem resolver a questão.

Com o advento de novas formas de coloração, os estudos da estrutura celular do sistema nervoso continuaram a crescer na década de 1860. A primeira grande coloração era o *carmim*, uma substância avermelhada extraída de corpos de certos insetos pouco antes de colocarem seus ovos.

O anatomista italiano Alphonse Corti (1822-1888) foi o primeiro a testar a coloração carmim (carmine stain) em tecidos animais. Usou no estudo da estrutura da orelha interna em 1851 e foi o primeiro a descrever parte da cóclea (posteriormente nomeado órgão de Corti). Joseph Von Gerlach (1820-1896) recebeu maior reconhecimento no uso do método de Corti. Na década de 1850 Gerlach injetou a substância carmim na corrente sanguínea e observou que era facilmente captado por células vizinhas, semelhante a casos em que determinadas plantas colorem em meio aquoso<sup>10</sup>. Usando esse método Gerlach descobriu um meio de visualizar as células do nervo cerebelar e suas respectivas fibras.

---

<sup>8</sup> Finger, Stanley. *Minds behind the brain: A history of the pioneers and their discoveries*. New York: Oxford University Press, 2000. p. 201.

<sup>9</sup> Não aprofundaremos esse debate por não se tratar do ponto central deste trabalho, o que implicaria um desvio muito grande de nosso objetivo. Para uma discussão melhor sobre o debate entre a doutrina neuronal e o reticularismo em relação com a teoria celular ver Shepherd, G. M. *Foundations of the neuron doctrine*. Oxford: Oxford University Press, 1991.

<sup>10</sup> Clarke, G. Op.Cit.

Gerlach ficaria muito conhecido por sua descoberta, sem no entanto, fazer menção aos trabalhos de Corti.

Armado com o método carmim de coloração de nervos não mielinizados aperfeiçoado por Gerlach e usando o ácido crômico como agente de endurecimento, outro pesquisador alemão, Otto Friedrich Karl Deiters (1834-1863) observou o corpo celular (soma) e as várias extensões do corpo celular (dendritos) e outro prolongamento, um eixo central (axônio). Deiters morreu prematuramente antes de publicar seus resultados e é seu superior em Bonn, Max Schultze, quem publicou seus trabalhos. Deiters pretendia examinar a maneira como as células nervosas se comunicam, mas não obteve sucesso nessa questão.

Muito circulou a ideia de que as células nervosas se conectam por anastomose entre si (fusão), semelhante às peças de uma tubulação. Deiters considerou que as terminações do eixo principal (axônio) de uma célula e dendritos da célula seguinte se fundem. Tais considerações eram apenas especulação, já que não consta nos trabalhos de Deiters observações que corroborem tal explicação.

Conforme dito antes, a hipótese de Finger para a difusão de explicações contínuas (em oposição a modelos contíguos) para o sistema nervoso se devem mais a um programa de pesquisa que se oponha às teorias localizacionistas, desenvolvidas na primeira metade do século XIX, do que propriamente às evidências empíricas. O modelo reticulado, segundo seus defensores, poderia explicar melhor a transmissão rápida no sistema nervoso.

Albrecht Von Kölliker (1817-1905), autoridade máxima na histologia do período, postulou que apenas os dendritos de células vizinhas eram fundidas com os outros prolongamentos celulares<sup>11</sup>. Posteriormente a proposta de Kölliker foi ampliada, assumindo que tinham outras variações, axônios se fundiam com dendritos e com outros axônios.

Gerlach foi um entusiasta das ideias de fusão no sistema nervoso. Essas ideias possibilitavam pensar que o impulso nervoso se dava de célula a célula em redes de fibras ou em forma de treliças. Dessa maneira o tecido nervoso se constituía em uma rede ou retículo, composto por um grande número

---

<sup>11</sup> Kölliker, A. V. (1817-1905). *Elements D'Histologie Humaine*. Paris: Masson, 1868.

de peças fisicamente interligadas. Em meados da década de 1860, período de forte adesão da teoria reticular, era fácil aceitar as ideias de Kölliker e Gerlach, autoridades no assunto, uma vez que não se tinham evidências empíricas que negassem o modelo. As coisas começariam a mudar com um novo método de coloração do tecido, a reação negra (*la reazione nera*), método desenvolvido por Camillo Golgi (1843-1926). O método desenvolvido por Golgi deixava as células nervosas com uma coloração preta com um fundo amarelado (figura 2).



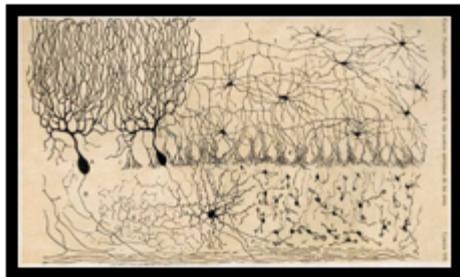
Figura 2: Podemos ver a diferença em três ilustrações para células nervosas. À esquerda a primeira preparação histológica de Golgi com seu método de nitrato de prata (reação negra) de uma secção vertical do bulbo olfatório de um cachorro (1875); No centro temos um desenho realizado por Gerlach explicando a teoria reticular (1871) e à direita vemos ilustrações feitas por Kölliker do cortex cerebral (1852). (DeFelipe, 2007, p. 50-2).

Podemos perceber na figura 2 a diferença em termos de complexidade nos três desenhos, sendo que dois deles diferem apenas em 4 anos. Observa-se, pelo grau de detalhamento, o avanço que significou o método de Golgi de coloração pelo uso de nitrato de prata (pode-se utilizar também o cromato de prata). Golgi publicou seus resultados em 1873 na revista *Gazetta Médica Italiana* na Lombardia, sobre o título *Sulla struttura della grigia del cervello* (Sobre a estrutura da substância cinzenta do cérebro).

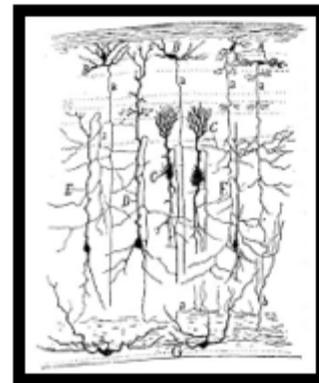
Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), médico e histologista espanhol, ganhador do prêmio Nobel de 1906 junto com Golgi pelos seus trabalhos relativos à unidade básica do sistema nervoso, foi

personagem importante nessa contenda. Seus principais trabalhos foram sobre a estrutura fina do sistema nervoso central. Ramón y Cajal utilizou a técnica de coloração desenvolvida por Golgi, que utilizava cromato de prata para corar algumas células cerebrais, em particular as árvores dendríticas e axônios (prolongamentos da célula nervosa).

Ramón y Cajal chegou a uma conclusão bem diferente dos reticularistas. De acordo com suas conclusões, o sistema nervoso é composto por bilhões de células nervosas (neurônios), distintas e que se encontram polarizadas. Ramón y Cajal sugeriu que ao invés de formarem uma rede, os neurônios comunicam-se através de um mecanismo especializado (a sinapse, embora não tenha cunhado o termo). A postulação dos neurônios como unidade anatomofisiológica do sistema nervoso é a base da teoria neuronal, defendida por Ramón y Cajal em 1888<sup>12</sup>. Apresentamos a seguir alguns desenhos feitos por Ramón y Cajal (figura 3).



Células do cerebelo do pinto



Seccão do **Tectum óptico** de um pardal

Figura 3: Desenhos feitos por Ramón y Cajal. Estructura de los centros nerviosos de las aves. In: Defelipe, Javier et al (Orgs.) Paisajes Neuronales. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2007. (p. 181-182).

Além do uso do método desenvolvido por Golgi, Ramón y Cajal estudou o tecido nervoso de animais recém-nascidos, o que permitiu observar a formação dos circuitos neurais. Para Kandel, são quatro os princípios que compõem a doutrina do neurônio proposta por Ramón y Cajal: (1) A existência de células individualizadas, os neurônios; (2) Espaçamento físico entre duas células onde ocorre a

<sup>12</sup> Ramón y Cajal, S. ¿Neuronismo o Reticularismo? Las pruebas objetivas de la unidad anatomica de las celulas nerviosas. Madrid: Instituto Cajal, 1952.

comunicação entre elas, a sinapse; (3) A especificidade da conexão entre as células; (4) Polarização dinâmica.

O quarto princípio representou para Kandel um ponto extremamente importante, pois permitiu relacionar todos os componentes da célula nervosa a uma só função, a sinalização.

Foi somente em 1955 que as intuições de Cajal foram confirmadas de maneira conclusiva. Sanford Palay e George Palade, do Rockefeller Institute, usaram o microscópio eletrônico para demonstrar que, na vasta maioria dos casos, um pequeno espaço – a fenda sináptica – separa o terminal pré-sináptico de uma célula do dendrito da outra célula. Essas imagens revelaram igualmente que a sinapse é assimétrica e que o mecanismo para a liberação de transmissores químicos, descoberto muito tempo depois, situa-se apenas na célula pré-sináptica. Isso explica a razão pela qual a informação num circuito neural flui somente numa direção<sup>13</sup>.

### **Descrição da retina por Ferruccio Tartuferi.**

Ferruccio Tartuferi nasceu em Ancona na Itália em 31 de outubro de 1852. Formou-se em medicina em 1875 e posteriormente trabalhou nos laboratórios de Giulio Bizzozero (1846-1901) e Camillo Golgi. No ano de 1881, Tartuferi apresentou um trabalho sobre o estudo comparativo do trato óptico e corpo geniculado em humanos, macacos e pequenos mamíferos em que faz inúmeras considerações sobre a anatomia microscópica e macroscópica das vias visuais de diversas espécies. Tartuferi obteve boa acolhida no ambiente de pesquisa por causa de seus conhecimentos clínicos, anatômicos e histopatológicos. Tornou-se em 1884 professor de oftalmometria e clínica oftalmológica na Universidade de Messina. Em 1887, foi contratado como professor de oftalmologia na Universidade de Bolonha, tornando-se no mesmo ano diretor clínico, cargo que ocupará até 1925, ano de sua morte.

Tartuferi foi o primeiro pesquisador a utilizar o método de Golgi para estudar a retina<sup>14</sup>. Ele identificou na retina a presença de dois retículos. Uma rede que chamou ‘rede de malha fina’ pertencente às células de suporte e outra rede composta pelas células horizontais anastomosadas às terminações de fotorreceptores (Tartuferi se referia a essas células por ‘células visuais’) que conduziam à formação de uma rede subepitelial. Como consequência, Tartuferi descreveu quatro tipos celulares na retina, são eles: (1) célula superficial grossa (*grosse cellule superficial*); (2) célula estrelada (*cellule stellate*); (3) célula em penacho (*cellule a pennacchio*) e; (4) espongioblastos de Müller (*spongioblasti del Müller*). No

---

<sup>13</sup> Kandel, E. *Op. Cit.*, p. 85.

<sup>14</sup> Dini, A. *Vita e Organismo: Le origini della fisiologia sperimentale in Italia*. Firenze: Leo S. Olschki editore, 1991.

interior da camada reticular Tartuferi pode diferenciar duas redes distintas e demonstrou, por meio da técnica de Golgi, duas variedades de células.

A principal obra em que Tartuferi sintetizou seus resultados foi o artigo *Sull'anatomia dela retina* originalmente publicado em 1887<sup>15</sup>. Este periódico tinha como editor alemão Wilhelm Krause (1833-1910), o mesmo que editou e incentivou a publicação dos resultados de Ramón y Cajal em francês. Para Tartuferi, a percepção entópica (fenômenos entópicos são efeitos visuais cuja fonte está no olho) dos vasos retinianos demonstra que o elemento da retina que primeiro é excitado pelo estímulo luminoso é a célula neuroepitelial. O ponto inicial apontado por Tartuferi como guia na descrição da retina é o percurso que o estímulo luminoso segue da retina (tecido neuroepitelial) em direção ao nervo óptico, e deste, até o órgão central da visão (*organi centrali dell'apparecchio dela visione*). Quando Tartuferi resolveu aplicar o método de Golgi para estudar a estrutura da retina o conhecimento das ligações entre os elementos da retina era um tanto quanto precário (havia duas grandes obras sobre a visão, uma de Helmholtz e outra de Schwalbe). A solução do problema descritivo da retina deve atender, segundo as expectativas de Tartuferi, à Anatomia, Fisiologia e Clínica. Ele examinou durante anos a retina de humanos saudáveis e doentes, além de pequenos mamíferos, embriões e a retina de anencéfalos.

Examinou a transecção do nervo óptico após a destruição de órgãos centrais do aparelho visual. Uma primeira conclusão a que Tartuferi chegou foi que a retina é claramente a parte inicial desse conjunto de órgãos que ele denominava de aparelho da visão (*apparecchio dela visione*). Tartuferi identificou inicialmente na porção do tecido da retina uma espécie de folheto interno do que chamava vesícula ocular secundária e sua diferenciação em duas camadas: (1) uma camada externa, a camada neuroepitelial e; (2) uma camada interna, a camada cerebral (ambas descritas por Schwalbe). A camada neuroepitelial é constituída de células visuais distintas: a célula curta ou cone e a célula longa ou bastonete. A camada cerebral é constituída de seis divisões (camada reticular externa, camada granular ou camada de Müller, camada reticular interna, camada das células nervosas, camada das fibras nervosas e uma camada limitante advinda dos cones radiais e que pertence à unidade de sustentação da retina).

---

<sup>15</sup> Tartuferi, F. *Sull'anatomia dela retina*. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Leipzig: Georg Thieme, 1887. (pp. 421-441).

A proposta de Tartuferi em descrever a estrutura da retina em geral desloca para segundo plano a tentativa de inventariar a quantidade de elementos constitutivos da retina. O ponto central de interesse do italiano é a morfologia dos elementos e suas ligações. Essa consideração é importante, pois evitamos com isso interpretações simples que considere o interesse desses estudos histológicos do final do século XIX apenas como estudos interessados tão somente na estrutura. O interesse na descrição estrutural da retina para Tartuferi era determinar sua fisiologia e consequências clínicas.

As células cone são descritas por Tartuferi como um dos elementos que constituem a camada neuroepitelial (figura 4, imagem 1). Os cones são intensamente corados pelo método de Golgi. A imagem da figura 4 é baseada também no padrão projetado antes de Tartuferi por Max J. S. Schultze (1825-1874). Os grãos do cone formam sua porção nuclear. Com o método de Golgi os grãos do cone aparecem muito escuros e na maioria das vezes, mostram uma parte central que corresponde ao núcleo. As fibras do cone aparecem quase sempre negras (figura 5, imagem 1). Essas fibras possuem uma trajetória radial e retilínea descrevendo ligeiras inflexões que dependem do enrugamento do tecido da retina derivado do reagente que se utiliza. É rara a presença de vascularização e sua espessura é uniforme. Há dois tipos dessas fibras, as fibras anastomosadas (fundidas) e as de conexão. Tartuferi denominou de fibras anastomosadas (figura 5, imagem 1a) as que se conectam a base de um grupo de células cones, formando uma rede aproximadamente longa dependendo da distância entre os respectivos cones. As fibras de conexão são aquelas que contribuem para construir a porção interna da rede subepitelial (figura 5, imagem 1c). As fibras anastomosadas se localizam em um plano paralelo à superfície da retina.

As células longas ou bastonetes foram descritas por Tartuferi tomando como referência as células cones. Os bastonetes tratam-se apenas de uma célula mais longa em termos estruturais. Os grãos dos bastonetes ocupam todo o espaço existente entre a camada limitante externa e a superfície exterior da camada reticular externa. A fibra do bastonete tem início na região correspondente ao limite externo com certo inchaço fusiforme. A metade externa do fuso é mais curta. Essas fibras possuem espessura uniforme e são mais finas que as fibras dos cones. As fibras dos bastonetes terminam na parte exterior da camada reticular no ponto onde se conecta com as fibras da rede subepitelial. Com frequência, Tartuferi afirma pensar que em função da proximidade, as fibras dos bastonetes se conectam com fibrilas a partir da periferia da base dos cones.

A camada cerebral é descrita como o primeiro extrato da camada reticular externa ou porção fibrilar da primeira camada cerebral. Tartuferi identificou duas redes distintas na camada cerebral. A primeira é composta por um reticulo finíssimo que se estende ao que ele chamou de estroma<sup>16</sup> alveolar. Esta rede foi denominada por Tartuferi como constituinte da unidade de apoio da retina. A segunda rede identificada na camada cerebral é a rede intergranular ou subepitelial cujas fibras ocupam os espaços da malha de suporte. Esta segunda rede conecta os elementos da camada subepitelial à camada granular interna. Outra divisão que Tartuferi atribuiu à camada cerebral é dada por uma camada externa (fibrilar) e uma camada interna (celular). Na figura 6 reproduzimos um esquema estrutural da retina semelhante ao apresentado originalmente por Tartuferi.

Na formação da rede descrita na figura 6, contribuem os seguintes elementos: a fibra da base das células cone, os axônios (no século XIX eram comumente designados por processos) terminais das células superficiais grossas, os axônios terminais das células superficiais medias e os axônios terminais do penacho do granulo interno. Na formação da rede subepitelial percebe-se duas porções, uma externa e outra interna. A porção externa é formada por fibras anastomosadas da base dos cones (figura 5, imagem 1a), estas fibras conectam os cones entre si formando uma rede mais ou menos ampla. Uma estrutura muito importante na retina é a camada reticular interna. Nesta camada encontra-se o que Tartuferi designou por ponto de convergência dos processos (axônios) de quase todos os elementos da retina. Distingue-se nessa camada: (1) um reticulo que forma o estroma e, portanto, constitui o aparelho de sustentação da retina, nos termos de Tartuferi; (2) a região ocupada pela malha do reticulo (esta estrutura consiste de uma pequena malha arredondada). As partes que ocupam as malhas dessa rede são axônios de células superficiais grossas verticais, axônios de spongioblastos e axônios das células internas em penacho que são indivisíveis. O entrelaçamento complexo que resulta da mistura desses elementos pode ser observado em um dos desenhos de Tartuferi (figura 4, camada 4).

A camada das fibras nervosas apresenta uma conformação das fibras paralela à superfície da retina. As fibras não possuem um mesmo tamanho. Há algumas muito finas e outras relativamente

---

<sup>16</sup> No original *Stroma* (gr. *στρώμα*: Rede ou malha sobre a qual se acomoda algo. Tecido conectivo de sustentação de uma célula). É importante salientar que apesar do uso frequente do termo *stroma* na obra de muitos anatomistas italianos do século XIX em situações distintas, a diferenciação entre estroma (*stroma*) e parênquima era algo bem aceito. O *stroma* é uma malha não 'funcional' de sustentação das células que compõem a rede (*rete*). Essa distinção é necessária uma vez que os termos *stroma* e *rete* são utilizados com frequência por Tartuferi e referem-se a estruturas e suas respectivas funções distintas entre si.

grandes. Segundo Tartuferi, essas diferenças em tamanho devem-se a diversidade de origem e conexão. Parece ser um consenso entre os histologistas que parte destas fibras são originárias de prolongamentos dos axônios das células nervosas da camada precedente (Tartuferi garante ser fácil demonstrar essa informação fazendo uso do método de Weigert, posteriormente denominada hematoxilina de Weigert). Em termos funcionais, Tartuferi defendeu que as células visuais (*cellule visive*), em particular os cones, estabeleciam conexões com um número muito maior de elementos do que o previsto até o momento. Citamos Tartuferi:

(...) A excitação de uma célula visual como o cone irá se propagar para um número muito maior de elementos<sup>17</sup>.

Um problema importante na fisiologia do sistema visual apontado por Tartuferi se referia à sensibilidade visual da mácula e a fraca acuidade visual da parte periférica da retina. Embora a consideração da múltipla conectividade das células cones fosse altamente fecundo em termos funcionais, esses dois problemas não poderiam ser solucionados por essa via. Outro ganho funcional na consideração da dupla rede formada na retina se devia ao fato de que com a perda de algumas células, funcionalmente a rede não ‘percebia’ essa perda e, com certo exagero, se torna irrelevante tal perda para o conjunto. Outra questão que foi encaminhada por Tartuferi na conclusão de seu clássico artigo se referia a perda de tecido da retina, aproximadamente na periferia, e as consequências funcionais para a camada neuroepitelial.

---

<sup>17</sup> Tartuferi, F. *Op. Cit.*, p. 439.

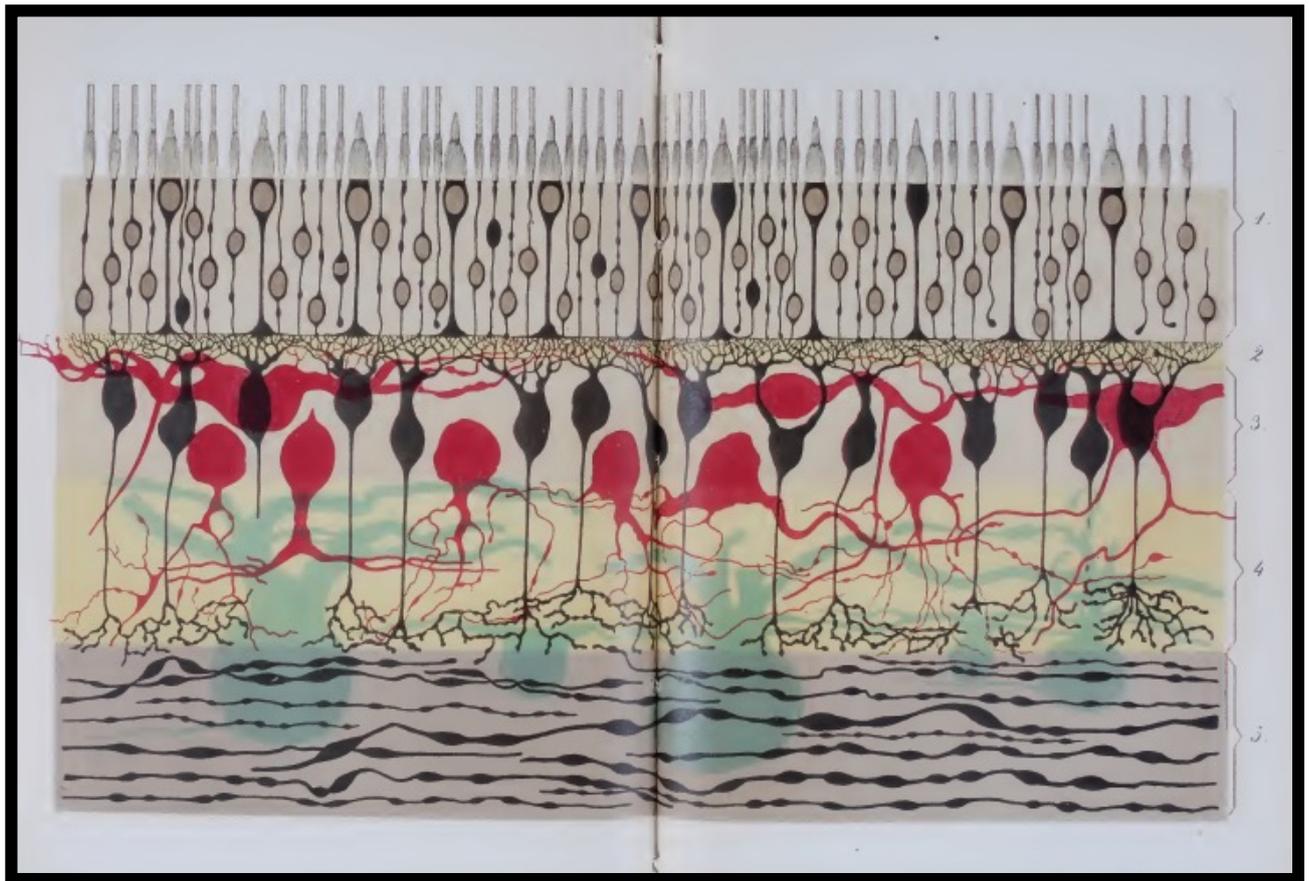


Figura 4: Corte vertical da retina sem seu aparato de sustentação. Tartuferi optou por não identificar as células estreladas. A espessura exata (em escala) da fibra dos bastonetes está indicada nas últimas quatro fibras à direita. 1. Camada neuroepitelia; 2. Porção fibrilar da primeira camada cerebral (rede subepitelia); 3. Camada celular da primeira camada cerebral. Em preto estão apresentadas as células da arborização; as células coradas adjacentes à rede subepitelia são as células superficiais grossas; 4. Camada reticular interna; 5. Camada das células nervosas e das fibras nervosas. (Fonte: Tartuferi, 1887, prancha XIX).

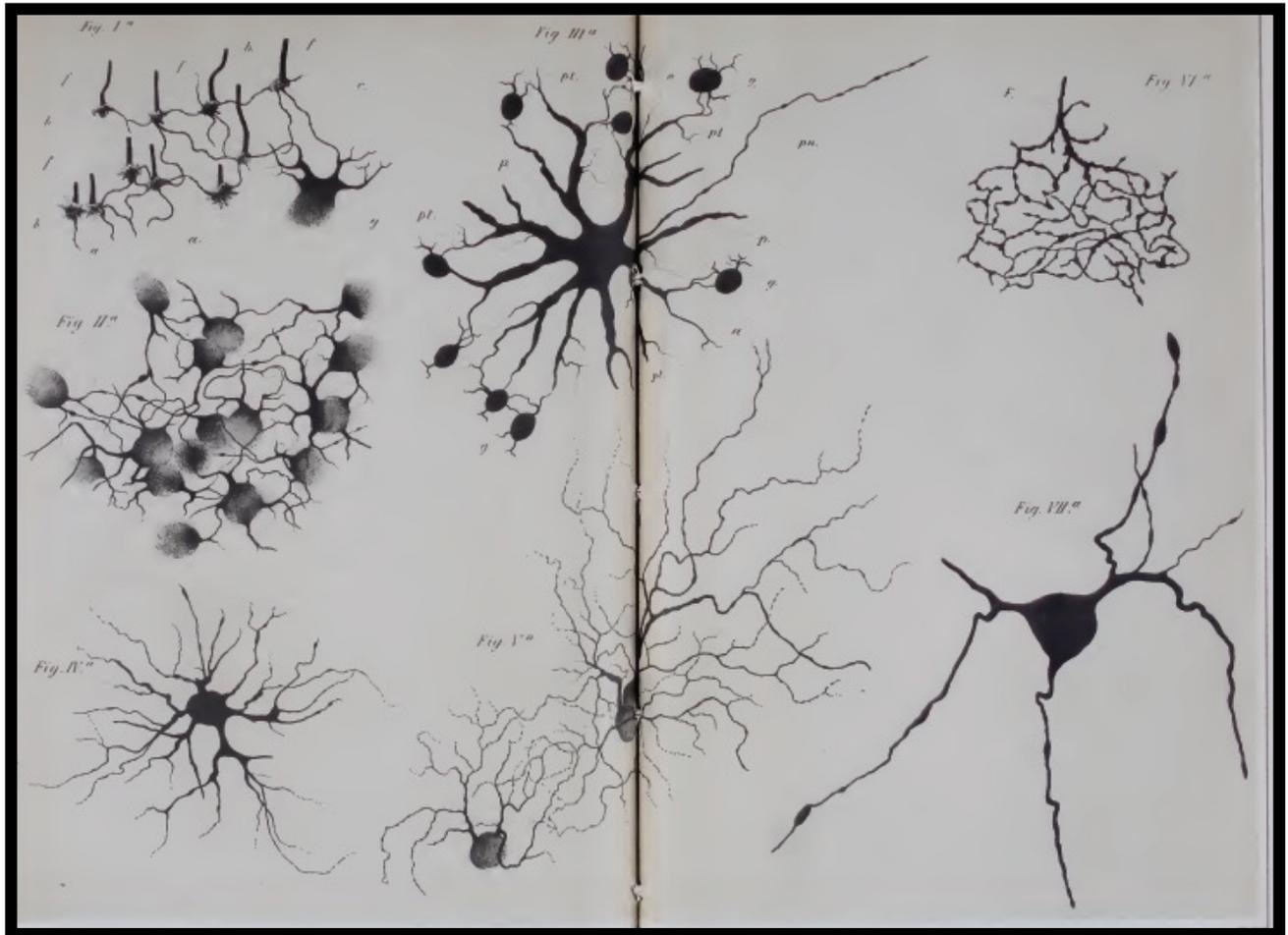


Figura 5: Porção profunda da camada neuroepitelial. Seção obliqua da retina. Reação limitada à fibra do cone. F: fibra do cone; B: cone basilar da fibra do cone; G: célula do penacho vista obliquamente; A: fibrila anastomosada do cone basilar e da rede anastomosada; C: fibrila de conexão do cone basilar. Imagem II: rede subepitelial (porção profunda). Imagem III: Célula superficial grossa da porção celular da primeira camada cerebral. A: indica anastomose do axônio terminal (PT) da célula e da fibra do penacho. Imagem IV: Célula estrelada da porção da primeira camada cerebral. Imagem V: Espongioblastos (vista oblíqua). Imagem VI: Rede em arcos. Seção quase paralela à superfície da retina. Imagem VII: Célula nervosa pequena vista a partir de uma secção paralela da retina. (Fonte: Tartuferi, 1887, prancha XX).

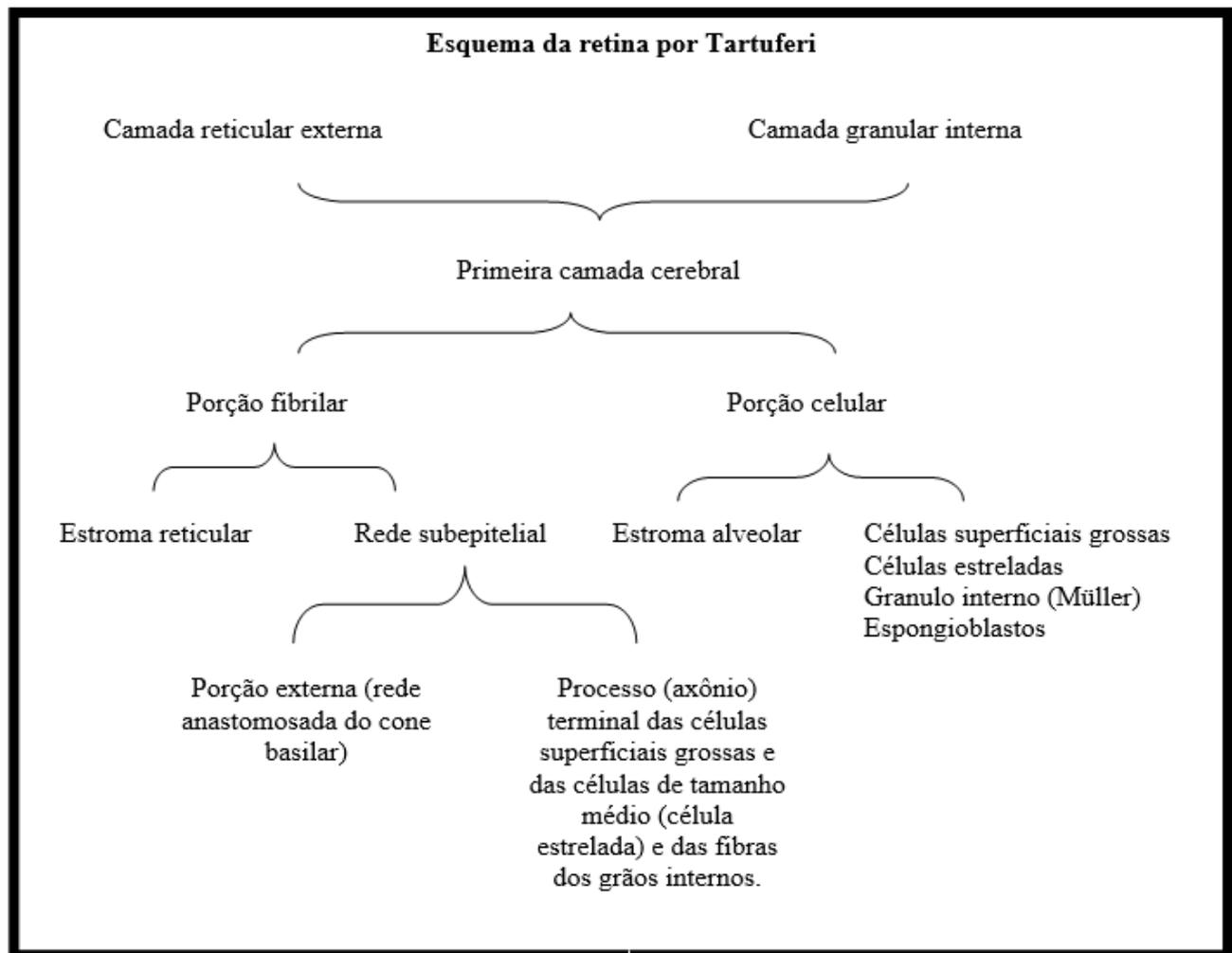


Figura 6: Esquema da retina proposto por Tartuferi (modificado de Tartuferi, 1887).

### O conceito de célula visual: algumas considerações.

Inicialmente pode-se entender que a ideia de célula visual não carregue nenhuma carga conceitual significativa que mereça grandes considerações. O conceito de célula visual derivado dessa orientação seria apenas o indicativo dos tipos celulares envolvidos no processo visual. Sua caracterização morfológica e funcional se torna mais importante tendo em vista que o predicado visual nesse caso se justifique por essas características. Dessa forma, o conceito de célula visual se torna devedor de um conceito de processo visual mais sistêmico. A compreensão do processo visual em níveis que superam e incluem o nível celular seriam significativos para entendermos as conexões entre a morfologia, fisiologia e percepção reunidos na ideia geral em torno do que se concebe pelo conceito de visão.

A ideia de um sistema nervoso como órgão central na organização e geração dos comportamentos orientou boa parte das pesquisas histológicas acerca da estrutura fina do sistema nervoso no final do século XIX. Propriedades como sensação, pensamento e vontade foram, numa perspectiva estritamente evolutiva, derivadas da evolução do sistema nervoso.

A organização dos fenômenos sensitivos e a ‘divisão do trabalho’ somente se dará, segundo Ramón y Cajal, nos organismos pluricelulares. Ramón y Cajal frequentemente utilizava a expressão “solidariedade funcional” para descrever a especificação funcional nos organismos. No prólogo do livro *Anatomia normal de la medula espinal humana* de Pelaez<sup>18</sup>, Ramón y Cajal descreve a maneira como o órgão de Corti e os cones e bastonetes da retina funcionam como uma espécie de filtro operando em complexos movimentos recebidos do ambiente, uma seleção de ondulações organizadas em imagens e posteriormente projetadas sobre o córtex, o qual as transforma em sensações, ideias e volições.

Dessa maneira, obtêm-se o corolário de que não necessita o cérebro dos vertebrados ou o gânglio encefálico dos invertebrados criarem imagens. As imagens se dão feitas e perfeitamente organizadas, com matizes de intensidade proporcional à energia dos estímulos, os órgãos dos sentidos, cuja maravilhosa arquitetura constitui a causa primordial da atividade mental superior dos animais.

Se tal relação (excitação proveniente do ambiente) é incerta e difusa, ou seja, sem relações precisas de extensão e forma, a elaboração desta matéria prima da sensação não dá origem sim a impulsos motores e a representações conscientes associadas ao ato de resposta medular. Pode-se observar de maneira sucinta, que a orientação de pesquisa histoanatômica de Ramón y Cajal, orienta-o a examinar os processos perceptivos (tal como a visão) em uma chave histológica em termos de organização estrutural das células envolvidas no processo perceptivo. Dessa forma é imperativo o conhecimento morfológico da retina para posteriormente se compreender sua fisiologia. Essa chave estrutura-função se torna suficiente para tornar inteligível o processo perceptivo. Se as células visuais (cones e bastonetes) são somente filtros intermediários entre os estímulos externos e o córtex cerebral, isso dois caminhos prováveis para uma compreensão do conceito de ‘célula visual’: (a) as células visuais compartilham daquilo que designamos por capacidade visual com todo o sistema (as estruturas associadas ao processo visual, desde a apreensão do estímulo luminoso do ambiente até o processamento da informação

---

<sup>18</sup> Ramón y Cajal, S. Prólogo. In: Pelaez, P. L. *Anatomia normal de la medula espinal humana*. 1897.

associada a esse estímulo por centros corticais) ou; (b) a designação por célula visual não guarda nenhuma relação com a visualidade do sistema, assumindo o mesmo papel no que tange a outras estruturas ópticas (cristalino, nervo óptico, centros talâmicos etc). Na hipótese ‘b’ há o enfraquecimento na consideração dos cones e bastonetes como representantes legítimos do sistema visual permitindo, por exemplo, a designação dos elementos do cristalino como elementos visuais tais quais as células cone e/ou bastonetes.

A concepção de células visuais associadas à função de captação e transdução da informação luminosa em informação nervosa é um critério um tanto quando razoável de diferenciação dessas células das demais envolvidas no processo. Dessa maneira, a hipótese ‘a’ acima se torna mais adequada. Ramón y Cajal em artigo de maio de 1888<sup>19</sup> publicou seus resultados sobre a estrutura da retina. Seus resultados concordam com os de Tartuferi (figura 7), porém Ramón y Cajal manteve a nomenclatura proposta por Schwalbe. As células visuais (cones e bastonetes) são a fronteira primeira do processamento da informação visual (estímulo luminoso externo). Em uma formulação atual do que entendemos por processamento visual temos que,

A utilização da luz como fonte de informação sobre o meio externo exhibe uma complexidade crescente ao longo da escala filogenética. O tipo mais simples de sensibilidade à luz é a habilidade de perceber diferentes intensidades da radiação difusa incidente. Essa habilidade, denominada fotossensibilidade, está presente em inúmeras espécies de plantas, em organismos unicelulares, na pele de muitos animais e, obviamente, em estruturas visuais especializadas. No entanto, por visão entendemos a detecção de fenômenos que vão além de diferenças na intensidade da luz difusa, e que inclui alterações dessa intensidade mais rápidas e mais restritas no espaço. A detecção de movimento, embora um processo visual ainda muito simples, requer uma organização muito mais complexa das estruturas destinadas à recepção sensorial. (...) Repousando sobre os dois terços posteriores da coróide encontra-se a retina, complexa trama celular responsável pela recepção, transdução e processamento inicial dos estímulos visuais.<sup>20</sup>

A correlação entre a concepção de visão e certo nível de complexidade daquilo que do ambiente pode ser apreendido em termos de informação advinda de estímulos luminosos no que se refere à intensidade da luz difusa mais rápida e restrita no espaço ajuda-nos a entender uma concepção de visão atribuída ao organismo e que é devedora da orientação histológica fortemente presente no final do século XIX. Quando transportamos essas relações às partes que constituem as estruturas diretamente

<sup>19</sup> Ramón y Cajal, S. *Morfología y conexiones de los elementos de la retina de las aves*. Revista Trimestral de Histología Normal y Patológica. Madrid, 1888.

<sup>20</sup> Baldo, M. V. C. ; Hamassaki, D. E. ; Ventura, D. F. *Visão*. In: Margarida de Mello Aires. (Org.). *Fisiologia*. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. (pp. 309; 312).

relacionadas ao processamento da informação luminosa corremos inequivocamente o risco de cometermos o que os filósofos denominam por falácia mereológica. Quando imputamos características do organismo às suas partes constituintes, tal como, afirmar que o cérebro ou dada estrutura ‘ouve’ ou ‘percebe um objeto’ constitui tal falácia. Esse tipo de problema se encontra principalmente em tentativas de explicação de processos perceptivos a partir das estruturas relacionadas à percepção em questão.

A imputação de processos perceptivos a partes do organismo ou mesmo a redução dos primeiros aos segundos constitui grande parte das propostas sobre processos cognitivos, mesmo quando tal formulação se dá com forte orientação fisiológica. No início da década de 1970, David Marr (1945-1980) sugeriu que a mais importante característica do arquicórtex (hipocampo) é sua habilidade em executar um tipo simples de memorização de tarefas. Marr demonstrou que o padrão de conexões sinápticas em partes do hipocampo indicava que o mesmo poderia funcionar como uma memória associativa se a eficácia das sinapses excitatórias fossem capazes de modificar os potenciais de membrana dos grandes neurônios<sup>21</sup>. Segundo Bennet & Hacker (2013), foi sugerido, por influência da tese de Marr, que a recordação de uma memória começa com o lançamento de um conjunto de neurônios piramidais que se sobrepõem com a memória para se recordar e que o disparo de diferentes conjuntos de neurônios piramidais evolui em seguida, por etapas sincrônicas discretas até que o padrão de memória armazenada dos neurônios seja recuperada.

A redução de partes do cérebro para fins de pesquisa tais como as redes neurais nas últimas décadas, tem sido uma prática frequente e fecunda nas neurociências cognitivas. A tomada de atributos psicológicos (muitos deles inteligíveis em humanos principalmente) e sua associação às redes neurais atendem necessidades metódicas sem que os pesquisadores se preocupem com resíduos conceituais nesse processo. Algumas dessas ocorrências são discutidas por Bennet & Hacker<sup>22</sup>. Afirmações como a de que “os sinais da retina constituem mensagens transmitindo essas respostas”; “o córtex visual no polo occipital possui neurônios que apresentam argumentos em que o cérebro constrói as suas hipóteses de percepção”; “(...) a interpretação de que o cérebro dá à propriedade física de objetos (sua refletância), uma interpretação que lhe permite adquirir conhecimento rapidamente sobre a propriedade de

---

<sup>21</sup> Bennet, M. R. & Hacker, P. M. S. *History of cognitive neuroscience*. United Kingdom: Wiley & Sons, 2013.

<sup>22</sup> Bennet, M. R. & Hacker, P. M. S. *Op. Cit.*

refletância é necessário para vermos cores”<sup>23</sup>, tem uma longa tradição em orientações de pesquisa anatômicas na base dos estudos sobre o tecido nervoso e tentativas de explicações de processos perceptivos a partir do conhecimento das estruturas associadas.

Em uma obra de referência no século XIX, Hermann von Helmholtz (1821-1894) sugeriu que a formação da percepção está relacionada ao desenvolvimento inconsciente de hipóteses baseadas em inferências indutivas formuladas no cérebro a partir de sensações<sup>24</sup>. Para Helmholtz, as percepções seriam conclusões de inferências inconscientes de premissas a partir de sensações indescritíveis e, inconscientemente, generalizadas sobre a correlação entre sensações passadas e objetos percebidos. Inferências indutivas são feitas pela pessoa com base unicamente nas sensações passadas. Inúmeros casos de ilusões de ópticas foram explicadas com base nesse modelo. As ilusões podem ser explicadas pela referência a inferências do cérebro a partir de experiências passadas. Há um conceito de memória subjacente a esse modelo teórico, uma vez que ocorre no processamento perceptivo a conexão entre o que podemos designar pela sensação momentânea e sensações passadas. A proposta de Helmholtz teve forte adesão no século XX nas neurociências. Segundo Bennet & Hacker, neurocientistas do porte de Eric Kandel e Antônio Damásio compartilham, mesmo que de maneira acentuada, desse modelo.

Mais do que a teoria em si, a forte conexão que existe entre parte das pesquisas sobre o sistema nervoso no século XIX e as neurociências cognitivas contemporâneas são tributárias da condição que inequivocamente gera problemas conceituais como a falácia mereológica. A imputação de atributos psicológicos às estruturas do organismo. Esse particionamento do organismo, tanto do ponto de vista metodológico quando no discurso (nomear cones e bastonetes por células visuais), aponta para consequências diretamente vinculadas a um esgotamento dessas categorias psicológicas ou a identificação 1:1 das estruturas com esses conceitos, o que justificaria de um ponto de vista pragmático o abandono de boa parte dos termos a fim de evitar essas armadilhas conceituais.

---

<sup>23</sup> Young, J. Z. *Programs of the brain*. Oxford: Oxford University Press, 1978. ; Blakemore, C. *Mechanics of the mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. (p. 91). ; Zeki, S. *Splendours and miseries of the brain*. Phil. Trans. Royal Society of London. London: 354, 2053-65. (p. 2056).

<sup>24</sup> Helmholtz, H. *Physiological Optics*. New York: Dover Publications, 1909. Vols. I e II.

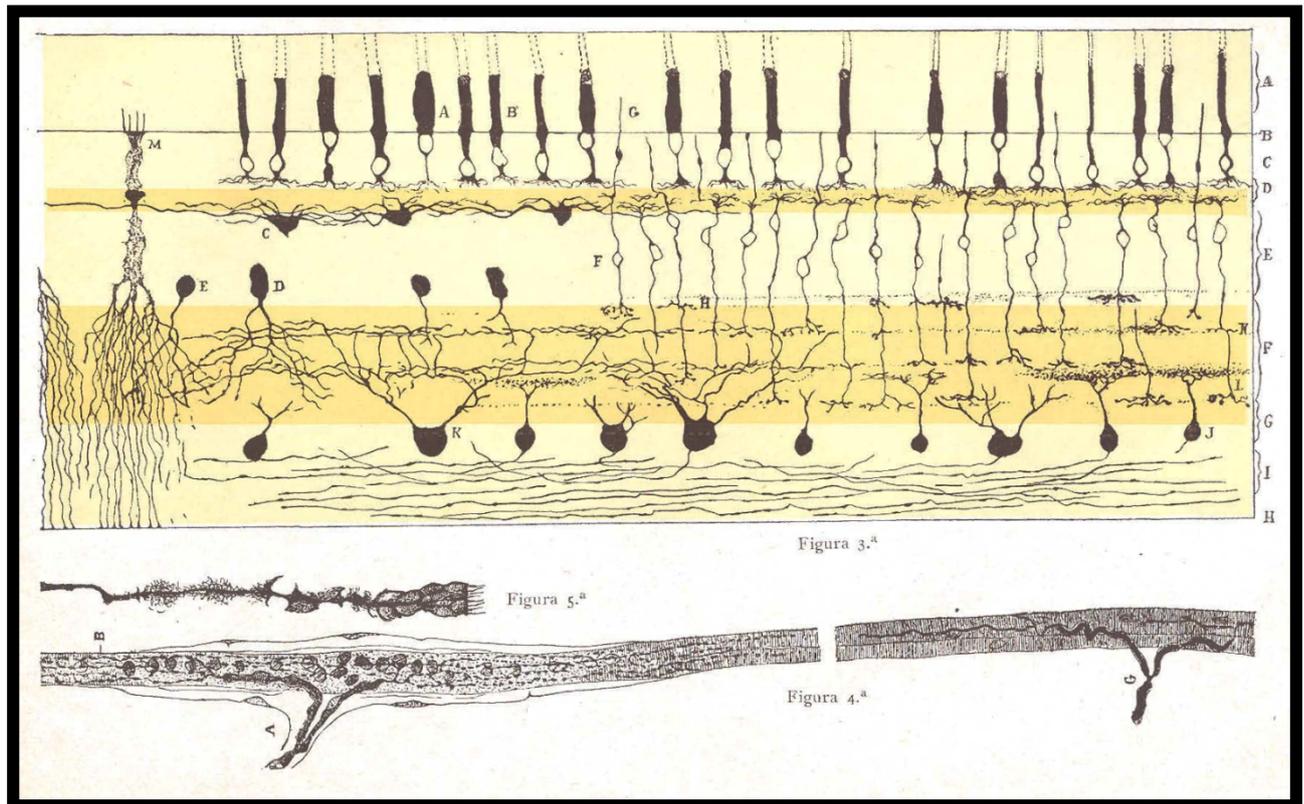


Figura 7: Corte da retina do frango. Impregnação pelo método de Golgi. Lateral direita: A: camada dos bastonetes; B: camada limitante externa; C: camada dos grãos externos; D: camada reticular externa; E: camada dos grãos internos; F: camada reticular interna; G: camada ganglionar; I: camada das fibras do nervo óptico; H: limitante interna. Interno à imagem 3: A: parte interna de um cone; B: parte interna de um bastonete; G: filamento emanado de uma célula bipolar; C: célula estrelada ou subreticular; D: espongioblasto grande; E: espongioblasto pequeno; F: célula bipolar; H: arborização lateral de um corpúsculo bipolar; L: arborização terminal de um corpúsculo bipolar; N: arborização lateral de corpúsculo bipolar; K: célula ganglionar grande; J: célula ganglionar pequena; M: célula da glia ou fibras de Müller. Imagem 5: Representa uma fibra de Müller do carneiro impregnada por prata. Esta imagem permite observar as diferenças entre os elementos da glia dos mamíferos em relação às aves. (Ramón y Cajal, 1888).

### Conclusão.

Buscamos iniciar uma discussão sobre o conceito de célula visual a partir dos estudos estruturais da retina no final do século XIX. Tomamos a descrição feita por Tartuferi como estudo de caso para defendermos que as tentativas de explicação de processos perceptivos em parte das pesquisas no século XIX tinham como orientação a descrição estrutural dos elementos envolvidos no processo perceptivo em questão e posterior esclarecimento de sua fisiologia. Essa identificação dos processos perceptivos com as estruturas envolvidas e sua fisiologia serviram de arcabouço conceitual para muitos estudos atuais das chamadas neurociências cognitivas. Esse modelo não foi hegemônico, e não defendemos isso no presente trabalho, porém não apresentamos as alternativas justamente por considerarmos que essa tradição de pesquisa, com muitas modificações, permanece na pesquisa contemporânea.

**Bibliografia.**

- Baldo, M. V. C. ; Hamassaki, D. E. ; Ventura, D. F. *Visão*. In: Margarida de Mello Aires. (Org.). *Fisiologia*. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012, v. , p. 309-330.
- Bennet, M. R. & Hacker, P. M. S. *History of cognitive neuroscience*. United Kingdom: Wiley & Sons, 2013
- Blakemore, C. *Mechanics of the mind*. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.
- Boltzmann, L. *Escritos populares*. São Leopoldo, RS: editora Unisinos, 2005.
- \_\_\_\_\_. (1896). *Sobre o caráter imprescindível do atomismo na ciência natural*. In: \_\_\_\_\_. *Escritos populares*. São Leopoldo, RS: editora Unisinos, 2005b. pp. 71-88.
- Clarke, G.; Kasten, F. K. *History of staining*. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1983.
- Conn, H. J. *The evolution of histological staining*. Ciba Symposium: 1946. 7, 270-300.
- DeFelipe, J. *Cajal y la neurociencia del siglo XXI*. In: DeFelipe, J. et al. *Paisajes Neuronales: Homenaje a Santiago Ramón y Cajal*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2007. pp. 41-97.
- Dini, A. *Vita e Organismo: Le origini della fisiologia sperimentale in Italia*. Firenze: Leo S. Olschki editore, 1991.
- Finger, S. *Origins of Neuroscience: a history of explorations into brain function*. New York: Oxford University Press, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Minds behind the brain: A history of the pioneers and their discoveries*. New York: Oxford University Press, 2000.
- Kandel, E. R. *Em busca da memória: O nascimento de uma nova ciência da mente*. São Paulo: Companhia das letras, 2009.
- Kölliker, A. V. (1817-1905). *Elements D'Histologie Humaine*. Paris Masson, 1868.
- Ramón y Cajal, S. *Morfología y conexiones de los elementos de la retina de las aves*. Revista Trimestral de Histología Normal y Patológica. Madrid, 1888.

..... *La rétine des vertébrés*. In: Carnoy, J.B.; Gilson, G.; Denys, J. (eds). *La Cellule: Recueil de cytologie et d'histologie générale*. Tome IX. 1893. pp. 119 - 258.

..... *Prólogo*. In: Pelaez, P. L. *Anatomía normal de la médula espinal humana*. 1897.

..... *Trabajos escogidos (1880-1890)*. Barcelona: Bosch editor, 2006.

..... *¿Neuronismo o Reticularismo? Las pruebas objetivas de la unidad anatómica de las células nerviosas*. Madrid: Instituto Cajal, 1952.

Sherrington, C. *The integrative action of the nervous system*. Cambridge University Press, 1948.

Tartuferi, F. *Sull'anatomia della retina*. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Leipzig: Georg Thieme, 1887. (pp. 421-441).

Young, J. Z. *Programs of the brain*. Oxford: Oxford University Press, 1978.

Zeki, S. *Splendours and miseries of the brain*. Phil. Trans. Royal Society of London. London: 354, 2053-65.

## ARQUEOLOGIA, CRANIOMETRIA E INTELIGÊNCIA: NOTAS A PARTIR DAS ESCAVAÇÕES NO BRASIL DOS OITOCENTOS.

MARÍLIA OLIVEIRA CALAZANS

(FFLCH/USP) E-mail: [mariliaocalazans@yahoo.com.br](mailto:mariliaocalazans@yahoo.com.br)

Resumo: Neste artigo, propomos investigar como estas teorias gerais da ciência ocidental influenciaram e refletiram em um contexto bastante específico: as escavações arqueológicas realizadas no Brasil entre as décadas de 1840 e 1890, conduzidas por investigadores brasileiros e estrangeiros, vinculados a instituições diversas. As publicações destas pesquisas compuseram uma ideia do que seria o *homem pré-histórico* brasileiro, em sua antiguidade, modo de vida e características raciais e intelectuais. Estas últimas seriam inferidas a partir do entrecruzamento de quatro dados fundamentais, a saber: (i) capacidade craniana; (ii) produção artefactual associada aos esqueletos; (iii) dados etnográficos e - arrisque-se - (iv) uma preconcepção do que deveria ser este *homem* pré-histórico.

Palavras-chave: Arqueologia; Craniometria.

Abstract: In this article, we propose to investigate how the general theories of Western science influenced and reflected in a very specific context: the archaeological excavations conducted in Brazil from the 1840s and 1890s, led by Brazilian and foreign researchers linked to several institutions. The publications of this research comprised an idea of what would be the Brazilian prehistoric man in their antiquity, lifestyle and racial and intellectual characteristics. The latter would be inferred from the intersection of four key data , namely: (i) cranial capacity; (Ii) artifactual production associated with skeletons; (Iii) ethnographic data and - risk- (iv) a preconception of what should be this prehistoric man.

Key-words: Archaeology; Craniometry.

### **Introdução.**

O estabelecimento dos paradigmas sobre evolução e antiguidade da terra e dos seres humanos, dado em meados do século XIX – sobretudo a partir das publicações de Charles Lyell, nos anos de 1830

e de Charles Darwin, no fim dos anos de 1850 –<sup>1</sup> seguiu uma tradição no pensamento europeu que se pode dizer anterior mesmo à cientificização intelectual, porque tem raízes na filosofia iluminista. Os pensadores da corrente intelectual das luzes lançaram os pressupostos sobre os quais se assentariam a ideia de civilização e modernidade, desde o século XVIII.<sup>2</sup>

Tais pressupostos, por sua vez, edificaram-se a partir de noções idealizadas de perfectibilidade, natureza humana, governança, relações sociais e econômicas. Depois de longa trajetória no pensamento filosófico, estes conceitos ganharam contornos de cientificidade, “confirmados” por dados empíricos no século XIX, quando ocorre o fenômeno de disciplinarização do conhecimento, ao mesmo tempo em que antigos axiomas do pensamento ocidental eram paulatinamente superados pelas novidades do mundo científico.

A empiria era um dos grandes trunfos da argumentação científica do período, que percorria um caminho intelectual em busca da “verdade”, mais ou menos alheia aos dogmas, sobretudo religiosos, que circundavam o pensamento europeu. Neste sentido, refletir sobre o raciocínio que conectava os dados empíricos a novos ou velhos modelos interpretativos sobre o mundo é um exercício que pode revelar a ideologia acomodada nas práticas científicas daquela centúria.

Os homens de ciência do século XIX também dedicariam seu *metier* para compreender e/ou gerar diferenças e desigualdades entre os povos humanos, tema para o qual há referências também muito antigas. Em novo contexto – dessa vez, a expansão do modelo econômico industrial na Europa, fundada no novo imperialismo que subjugou África, Ásia, além de territórios em todos os cantos do mundo –, a ciência trabalhava na difusão de evidências que naturalizassem a supremacia europeia sobre outros povos do planeta.

A *sciencia universal*, geradora de macro modelos de compreensão do mundo a partir dos círculos de *savants* na Europa e – em menor escala – nos Estados Unidos e Canadá, consolidava-se a partir da produção dos viajantes até os mais distantes rincões do mundo, que resultaram em produções botânicas, etnográficas, arqueológicas, antropológicas e literárias. Tais produções arquitetaram uma visão mais ou

---

<sup>1</sup> LYELL, Charles. *Principles of geology*. 1ª ed. Chicago; Londres: The University of Chicago Press, 1990. 2 vol; DARWIN, Charles. *On the Origin of species by means of natural selection*. Londres: John Murray, 1859.

<sup>2</sup> O justo significado da palavra iluminismo evoca a ideia das luzes do conhecimento, do progresso, contra a ignorância. Cf. KANT, Immanuel. Resposta à pergunta: Que é “Esclarecimento”? (Aufklärung). In: Textos Seletos. Trad. Floriano de Sousa Fernandes. 3ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2005.

menos confluyente sobre o *outro*, qual seja, o primitivo, o bárbaro, o oriental, os “povos na infância”, etc<sup>3</sup>. Os alicerces deste olhar sobre este(s) outro(s) advinham da constatação de algumas características/deficiências nos mesmos, destaque-se, senso moral ausente ou deturpado, ausência de Estado, fanatismo religioso ou crença em superstições, tecnologia primitiva e rústico sistema simbólico, por exemplo.

Se todos estes caracteres não podiam classificar homogeneamente todos os povos do mundo sob o olhar da ciência ocidental, podem indiciar o sistema de referência desta classificação. Chamamos *sistema*, pois nele estão aglutinadas dimensões (talvez) arbitrárias do ser humano, de forma a compor um paradigma a partir do qual se analisa e se classifica o outro.

A evolução da espécie humana apontada pelas ciências naturais foi incorporada à narrativa histórica do ocidente, cujo fim apontava para o homem branco europeu evoluído biológica e culturalmente.<sup>4</sup> Nesta narrativa, existe um *homem primitivo [primeval]*, que vive em um tempo pré-histórico que, aos poucos, incorpora ao seu modo de vida, por sua capacidade intelectual, elementos da vida social do ocidente, como o Estado e o monoteísmo. É exemplar dessa assertiva o seguinte trecho do escocês-canadense Daniel Wilson, em seu livro *Prehistoric Men*, de 1862:

The arts and intellectual civilisation, born at the very dawn of history in the great river-valley of Egypt, give form to the social life in England in her nineteenth century. The Divine law given forth from the lightnings of Sinai, and the faith and morals nurtured among the hills of Judah, while yet the British Isles were savage-haunted wastes; the intellect of Greece, the military prowess of Rome, [...] it becomes a curious question how much pertains to the man, and how much to this strange development we term civilisation, of which he is in part the author and in part the offspring?<sup>5</sup>

Antes de qualquer coisa, é necessário considerar como este sujeito ocidental moderno tem na ciência um importante elemento constituinte de sua identidade. Por outro lado, como este outro sujeito,

---

3 A equiparação do estado de barbárie ou primitivismo com a infância do processo de civilização aparece em diversas referências, como em Varnhagen, o historiador do IHGB e em John Lubbock, um dos primeiros intelectuais a utilizar o termo “pré-história”. VARNHAGEN, Francisco A. de. História Geral do Brasil. São Paulo: Melhoramentos, 1978 [1854], p. 30; LUBBOCK, John. Pre-historic times, as illustrated by ancient remains, and the manners and customs of modern savages. Edimburgo; Londres: Williams and Norgate, 1865, p. 464.

4 INGOLD, Tim. A Evolução da Sociedade. In: FABIAN, C. (org.) Evolução: Sociedade, Ciência e Universo. Bauru: EDUSC, 2003.

5 WILSON, Daniel. Prehistoric Man: Researches into the origin of civilisation in the old and the new world. 2 vol. Cambridge: Macmillian and Co., 1862, p. 3.

o primitivo, representa, a um tempo, o remoto passado ocidental e o atual estado das sociedades ditas bárbaras.

Neste artigo, propomos investigar como estas teorias gerais da ciência ocidental influenciaram e refletiram em um contexto bastante específico: as escavações arqueológicas realizadas no Brasil entre as décadas de 1840 e 1880, conduzidas por investigadores brasileiros e estrangeiros, vinculados a instituições diversas. As publicações destas pesquisas compuseram uma ideia do que seria o *homem pré-histórico* brasileiro, em sua antiguidade, modo de vida e características raciais e intelectuais. Estas últimas seriam inferidas a partir do entrecruzamento de quatro dados fundamentais, a saber: (i) capacidade craniana; (ii) produção artefactual associada aos esqueletos; (iii) dados etnográficos e - arrisque-se - (iv) uma preconceção do que deveria ser este *homem* pré-histórico.

### **O homem brasileiro pré-histórico.**

A primeira publicação que considerou - e demonstrou - evidências da antiguidade humana no território brasileiro partiu da pena do célebre paleontólogo dinamarquês Peter Wilhelm Lund, constatada em suas intensas escavações nas cavernas do carste brasileiro, região dos arredores de Belo Horizonte, em Minas Gerais. Naqueles idos dos anos de 1840, a baliza cronológica do tempo histórico era o (um) dilúvio que teria erradicado da terra as primeiras formas de vida da criação.<sup>6</sup> Este dilúvio fora a explicação encontrada por muitos intelectuais e cientistas para justificar a existência de fósseis de animais extintos.

Até Lund, não havia apontamentos sobre a existência de esqueletos humanos associados a animais extintos. Para o grande mestre da geologia e da paleontologia, Georges Cuvier, a existência de um *homem pré-diluviano* ou mesmo de ossadas humanas fossilizadas era uma hipótese descartada. Naquele contexto, a ciência bastante incipiente no Brasil, especialmente a reunida no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), não tinha posto em pauta o estabelecimento de uma idade para a raça nativa brasileira, fosse ela autóctone, ou migrante de outras regiões do globo.

Era, todavia, consensual que a população nativa do “Novo Mundo” portava características raciais inferiores. Neste período, os arqueólogos e antropólogos que trabalhavam no Brasil buscando evidências

---

<sup>6</sup> CUVIER, Georges. *Discurso sobre as revoluções da superfície do globo* e sobre as mudanças que elas ocasionaram no reino animal. Trad. Fco. Ferreira de Abreu. São Paulo: Ed. Cultura, 1945[1826], pp.202-3; LUND, Peter W.. *Memórias sobre a Paleontologia Brasileira*. Revisão e Comentários: Carlos de Paula Couto. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde; Instituto Nacional do Livro, 1950 [1844], p. 81.

e explicações sobre o povoamento do continente americano em particular, e do globo no geral, se pautavam basicamente em quatro tipos de evidências: (i) os esqueletos supostamente pré-diluvianos escavados por Lund; (ii) os *mounds* marajoaras, concebidos analogamente aos *mounds* do Vale do Mississipi;<sup>7</sup> (iii) os sítios cocheiros do litoral (sambaquis); (iv) as populações indígenas, especialmente, os botocudo do interior do país. Pelos meandros da etnologia, linguística, arqueologia ou antropologia, geravam-se especulações a respeito da origem autóctone ou migrante da raça americana.

O resultado das análises de dados gerados pelas escavações dependia do sentido interpretativo de cada autor. O pioneiro Peter Lund, por exemplo, constatou a impossibilidade de as raças americanas serem descendentes de povos do Velho Mundo, pela sua formação craniana prognata, isto é, de conformações maxilares alongadas. Pergunta-se como pode ser plausível esta hipótese se a marcha natural da natureza ruma “do imperfeito para o perfeito”, isto é, do prognatismo dos povos primitivos e americanos para o ortognatismo dos crânios europeus, e jamais o inverso.<sup>8</sup>

[...] tomo a liberdade de mandar junto, para ser oferecido ao Instituto, o desenho da parte superior de um d'estes craneos. Os anatomicos sem duvida extranharao a sua singular conformação, a ponto talvez de duvidarem ser da *nossa especie*, o que me aconteceu tambem até o ter verificado por um exame circunstanciado.<sup>9</sup>

Vinte anos após Lund ter apontado, sem grande ressonância entre os círculos científicos do Brasil, a possibilidade da existência de uma raça americana, antiga e autóctone, outro tipo de vestígio arqueológico ganhou certa evidência, a partir dos estudos do conde francês de la Hure.<sup>10</sup> No final da década de 1860, o conde enviou ao IHGB uma série de relatórios informando a respeito de sítios arqueológicos conchíferos no litoral de Santa Catarina. Fascinado pelos vestígios escavados nestes sambaquis,<sup>11</sup> de la Hure conclui estar diante dos restos de “uma das mais antigas raças de homens do Brasil [...], pouco anterior às populações do Brasil ao momento da descoberta”. Os artefatos exumados

<sup>7</sup> PENNA, Ferreira. Apontamentos sobre os Ceramios do Pará (carta ao Sr. Dr. Ladisláu Netto). *Archivos do Museu Nacional*, vol. 2, 1877.

<sup>8</sup> LUND, 1950 [1844], pp. 495-496.

<sup>9</sup> LUND, 1950 [1842], p. 84. Grifo meu.

<sup>10</sup> Conde de la Hure, a despeito de sua fundamental contribuição para a arqueologia do litoral catarinense, fora solenemente ignorado pelos círculos científicos contemporâneos a eles. Suas cartas remetidas ao IHGB resultaram, como pudemos constatar, apenas em respostas formais por parte do Instituto. Sua biografia também é um ponto ainda obscuro na historiografia da arqueologia brasileira. Cf. Arquivo IHGB, Latas 15 e 341; LANGER, Johnni Os sambaquis e o império: Escavações, teorias e polêmicas, 1840-1889. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 11, p. 35-53, 2001.

<sup>11</sup> Sambaqui é a palavra tupi que designa os montes artificiais de conchas, vestígios da mais antiga ocupação do litoral brasileiro.

eram o que evidenciava a distinção do povo sambaquieiro com as raças tupis, pelo uso de artefatos líticos, em vez dos de madeira.

Seu estágio evolutivo também era indicado pelas evidências arqueológicas: “A falta absoluta de animais domésticos deve ter contribuído para a manutenção deste estado social que não se elevou além da necessidade material”.<sup>12</sup> A origem desse povo, todavia, era rastreada pelos estudos linguísticos associados aos artefatos. Para o conde, a raça do povo que construiu os sambaquis não era autóctone, mas derivada de outras raças vindas do Egito, passando por China, Mongólia e Japão. Sendo difícil inferir a cor da pele destes antigos habitantes da costa do Brasil, o conde afirma, com parcimônia que

Estes povos provavelmente se separaram da raça na Europa dos dolmens, dos cromlechs, os hunengroeber, les jaesttestuer, nos quais se encontram objetos análogos a estes dos concheiros. Se isso é verdade, reconhecemos que as tribus do Brasil se separaram do resto da nação a uma época anterior à edificação dos monumentos de pedra, mesmo as mais antigas.<sup>13</sup>

Conde de la Hure supôs, já em 1864, que os sambaquis consistiam em uma edificação intencional, realizadas pelos primeiros habitantes do litoral. Essa assertiva contrariava todas as interpretações anteriores sobre os concheiros, sobre os quais se edificou e consolidou a ideia de que os sambaquis eram restos acidentais de comida, resultado da indolência indígena.<sup>14</sup> Neste sentido, ao considerar os concheiros como “monumentos de uma civilização muito primitiva”, o conde atribuía ao povo do sambaqui a capacidade de edificar um monumento, isto é, de monumentalizar sua presença simbólica na paisagem. Peter Lund, por sua vez, não vislumbrou esta possibilidade entre aqueles indivíduos representantes da raça de Lagoa Santa, apenas constatou a existência de “diferentes graus de uma raça sem monumentos”.<sup>15</sup>

Lund e de la Hure representam duas pontas de um imbróglio da nascente arqueologia brasileira. Escavaram sítios distintos, vestígios povos distintos e elaboraram conclusões distintas a respeito dos habitantes mais antigos do território brasileiro. Entretanto, convergem em alguns pontos importantes, especialmente um: desejavam, ainda que por caminhos diversos, compreender quão capaz de viver e

---

<sup>12</sup> DE LA HURE, Conde . *Considérations sommaires sur l'origine des amas de coquillages de la côte du Brésil*. Dona Francisca. 10 mar 1865. Arquivo IHGB, Lata 15, doc 9, p. 13, Tradução livre.

<sup>13</sup> *Idem*, item iv.

<sup>14</sup> Ver, por exemplo, MADRE DE DEUS, Frei Gaspar da. *Memórias para a história da Capitania de São Vicente*. Lisboa: Typografia da Academia, 1797, p. 20.

<sup>15</sup> LUND, 1950 [1844], p. 461.

atingir alto grau civilizatório seriam estes antigos ancestrais brasileiros.<sup>16</sup> Esta preocupação é exposta claramente por Lund:

[...] fica, portanto provado por estes documentos, em primeiro lugar – que a povoação do Brasil deriva de tempos mui remotos, e indubitavelmente anteriores aos tempos históricos. A questão que se offerece naturalmente agora, é saber quem foram esses antiquísimos habitantes do Brasil? De que raça eram? *Qual era seu modo de vida, sua perfeição intelectual?*<sup>17</sup>

**Craniometria, raça, artefatos e inteligência: “uma nova face à ciência antropológica”<sup>18</sup>.**

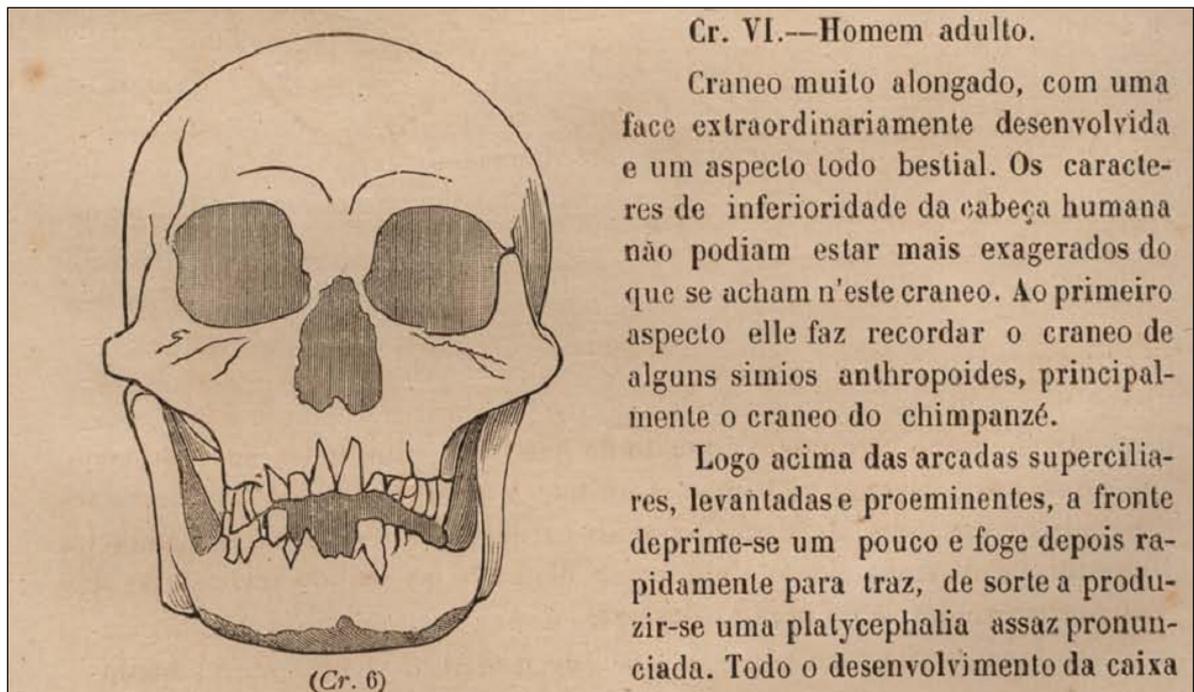


Figura 8: Trecho descritivo da coleção de crâneos do Museu Nacional. Lacerda, 1885, p. 182..

A capacidade intelectual era uma das mais importantes questões que emergiam dos estudos arqueo-antropológicos. Uma vez admitida a “abstração da inteligência como entidade única, localizada

<sup>16</sup> Lund atribui aos esqueletos, a idade de três mil anos, graças a sua associação a ossos de animais extintos. De la Hure, ousa apenas dizer que os sambaquis são anteriores ao período da colonização. Atualmente datados pelo procedimento conhecido como C14 ou Carbono 14, tais sítios têm pelo menos cinco mil anos, para os sambaquis e perto de doze mil anos para os ossos fossilizados de Lagoa Santa. Cf. GASPAR, MaDu. Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro. 2ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004; NEVES, Walter A.; PILO, Luís B. O povo de Luzia: em busca dos primeiros americanos. São Paulo: Globo, 2008.

<sup>17</sup> LUND, Peter W. Carta ao IHGB. LUND, 1950 [1842], p. 84. Grifo meu.

<sup>18</sup> LACERDA FILHO; PEIXOTO, Rodrigues. Contribuições para o estudo anthropologico das raças indígenas do Brazil. *Archivos do Museu Nacional*, vol 1. 1876, pp. 47-75.

no cérebro”,<sup>19</sup> os crâneos exumados nas escavações poderiam fornecer fundamental suporte para tais inferências.

Nos relatórios de Lund sobre ossadas humanas fossilizadas, suas elucubrações estavam centradas, como vimos, na determinação da origem gerontogeica do antigo habitante do Novo Mundo. Para o paleontólogo, evidenciar características cranianas era uma maneira de comprovar o autoctonismo e antiguidade da *raça* cujos espécimes foram extraídos das grutas cársticas:

Sendo, como é, sufficientemente provado que o desenvolvimento da intelligencia está em relação directa com o desenvolvimento do cerebro, fica sempre a inspecção do craneo um dos meios mais seguros, sendo feita com a necessária discrição, para avaliar o grau que deve ocupar o individuo examinado, e consequentemente a *raça* a que elle pertence na escala progressiva dos entes intellectuaes. Applicado este criterio aos craneos em questão, ha de sahir a sentença muito em desfavor das facultades intellectuais dos individuos de quem derivam: nem podemos esperar grandes progressos na industria e nas artes de povos, cuja organização cerebral offerece um substrato tão mesquinho para a séde da intelligencia.<sup>20</sup>

A associação da capacidade craniana com o intelecto aparece como pressuposto para Lund, assim como a existência de uma escala progressiva de inteligência. Entretanto, as conclusões sobre a capacidade intelectual dos indivíduos analisados resultavam da conjugação de dois elementos: capacidade craniana e os vestígios artefatuais associados ao esqueleto no momento da exumação, uma vez que o modo de vida era reflexo da “perfeição intelectual”, como no seguinte trecho:

Esta conclusão vem a ser corroborada pelo achado de um instrumento de imperfeitíssima construcção, junto aos esqueletos. Consiste este instrumento simplesmente n'uma pedra hemispherica de amphibolo, de dez polegadas de circumferencia, lisa na face plana, a qual evidentemente serviu para machucar sementes ou outras substancias duras.<sup>21</sup>

As instituições dedicadas à pesquisa científica, centradas na capital, eram o Museu Real (atual Museu Nacional), fundado em 1818 e o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, de 1839. Enquanto ao primeiro era reservada a função de acomodar as coleções arqueológicas do Império, o outro tinha a propósito de mediar a produção intelectual sobre história, geografia e áreas afins do Brasil. Assim sendo, mesmo nas décadas posteriores a Lund até os anos de 1870, são raras as expedições arqueológicas no Brasil. Neste ínterim, as pesquisas arqueológicas realizadas por estrangeiros diletantes, membros dos círculos de *savants* da Europa, não dedicavam grande atenção a análise da inteligência dos povos nativos do Brasil.

---

<sup>19</sup> GOULD, Sephen Jay. *A falsa medida do homem*. Trad. Válder Lellis Siqueira. São Paulo: Martins Fontes, 1991, p. 9.

<sup>20</sup> LUND, 1950 [1842], p. 85.

<sup>21</sup> *Idem*.

O cenário se altera quando a direção do Museu Nacional é assumida por Ladislau Neto.<sup>22</sup> Este frutífero período de produção arqueológica no interior do Museu marca, para diversos autores, a primavera da arqueologia brasileira, com o início das pesquisas de cunho científico. Os relatórios publicados anualmente nos Anais do Museu assumiram de fato caráter menos generalista que as cartas de Peter Lund, do Conde de la Hure e mesmo dos apontamentos do eminente naturalista Richard Francis Burton.<sup>23</sup> A etnolinguística e a arqueologia ainda forneciam dados importantes para as pesquisas científicas, mas foram os estudos craniométricos, dos quais o próprio Ladislau Neto fora expoente, os alicerces das novas especulações da arqueo-anthropologia brasileira.

Os manuais científicos da antropologia apontavam a ocorrência de alguns tipos cranianos nas populações humanas. Nomes como Armand de Quatrefages, Blumenbach, Morton, Nott e Guiddom, Broca, Bancroft eram referência nos estudos sobre anatomia de crânios, fisionomia comparada e fluxos migratórios dos povos humanos. Tais autores tornaram-se referência para o estudo da antropologia brasileira e americana e também foram precursores dos estudos da antropologia criminalística. Além disso lançaram bases técnicas e científicas para a classificação do crânio do indivíduo negro como o intermediário entre os primatas e o branco anatômica e intelectualmente evoluído.<sup>24</sup>

Lacerda Filho, em artigo publicado nos *Archivos* em 1876, comenta: “[estes autores] deram já o exemplo, assentando as bases de um código anthropologico, aplicado ás raças indígenas do Novo-Mundo; [...]”.<sup>25</sup> Sob sua ótica, a ciência brasileira deveria somar esforços aos dos homens de ciência da outra borda do Atlântico, contribuir com dados que confirmassem a variedade étnica dos povos do mundo e a unidade étnica dos povos americanos.

Dados minuciosos da constituição craniana dos indivíduos passam a funcionar como critério objetivo e mensurável na constatação da inteligência. Os crânios eram classificados basicamente como *ortognatas* e *prognatas*, de acordo com suas relações métricas, sendo o primeiro o parâmetro do indivíduo

---

22 FERREIRA, Lúcio M. Território primitivo: A institucionalização da Arqueologia no Brasil (1870-1917). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

23 FERREIRA, Lúcio M ; NOELLI, F. Richard Francis Burton, os sambaquis e a Arqueologia no Brasil Imperial (Com tradução de textos de Burton). Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, v. 17, p. 149-168, 2007.

24 SCHWARCZ, 1995; GOULD, 1991.

25 LACERDA FILHO, Contribuições para o estudo anthropologico das raças indígenas do Brazil. Nota sobre a conformação dos dentes. Archivos do Museu Nacional, vol.1, 1876, p. 78.

progredido racial e intelectualmente, enquanto o outro representaria os estágios mais rústicos e simiescos da conformação facial e craniana dos seres humanos.

Os *Archivos do Museu Nacional*, em sua primeira edição, de 1876, publicaram um estudo assinado por Lacerda Filho e Rodrigues Peixoto, em que estes antropólogos analisam uma coleção de crâneos constituinte do acervo do Museu. Nesta coleção, reuniram-se crânios de diversas origens, como os exumados em um suposto cemitério indígena no Rio de Janeiro, atribuído ao povo Botocudo, os da caverna da Babilônia em Minas Gerais, além dos exemplares enviados ao Museu Nacional por Peter Lund e um único exemplar enviado do Ceará.

Os autores apresentam detalhadamente as medidas obtidas de caracteres considerados essenciais nos estudos craniométricos, a partir dos critérios propostos nos manuais de craniometria. Concluem que a raça americana é predominantemente *dolicocéfala*, apesar de alguns crânios da série apresentarem sinais de cruzamento de uma ou mais raças. Sobre os Botocudo, povos em vias de desaparecimento no século XIX, sobre o qual os relatos etnográficos apontavam elevado grau de selvageria,<sup>26</sup> Lacerda Filho e Rodrigues apenas confirmam com dados da craniologia os pressupostos que dominavam os círculos da ciência. Em suas palavras,

Pela sua pequena capacidade craneana os Botocudos devem ser colocados a par dos Neo-Caledonios e dos Australianos, isto é, entre as raças mais notáveis pelo seu grau de inferioridade intelectual. As suas aptidões são, com efeito, muito limitadas e difícil é fazel-os entrar no caminho da civilização.

Ou seja, assim como Lund, a constatação do estágio de barbárie dos Botocudo servia como informação complementar àquela fornecida pelo estudo de crânios de indivíduos dessa população.

Ladislau Neto é também autor de um ensaio dedicado a analisar a coleção de tembetás (os adornos labiais utilizados por diversos povos indígenas) do Museu Nacional, conferindo-lhes um alto valor estético e considerando a particularidade do gosto estético de cada povo:

---

<sup>26</sup> Segundo Manuela Carneiro da Cunha, é possível encontrar no século XIX duas categorias genéricas de classificação dos indígenas brasileiros: “bravos” e “domésticos”, termos que evidenciam a “ideia subjacente de animalidade e errância”. Outras categorias são os Tupi e Guarani, grupos virtualmente extintos, ou supostamente assimilados; e os Botocudo, o índio vivo, sobre o qual se destaca sua ferocidade. “Neste século de grandes explorações, o Botocudo não é o único índio que interessa à ciência, mas é sem dúvida o seu paradigma”. CUNHA, Manuela C. da. Política indigenista no século XIX. In: \_\_\_\_\_ (Org.). *História dos índios no Brasil*. São Paulo: Cia. das Letras, 2006, pp. 135-136.

Nenhuma parte do corpo humano sofreu nunca maiores lesões do que a cabeça e mais particularmente a face entre as nações que em todos os tempos têm povoado a superfície da terra. Lesões exigidas pela idéa, mais ou menos exagerada, mais ou menos excêntrica, de um bello, mais que relativo.

Contudo, mesmo a percepção estética “mais que relativa” está sujeita ao processo civilizador.

[...]Está a muitos e justos títulos neste caso toda a variedade de lesões, mutilações ou simples disfarces á que vemos sujeita a face humana, por uma usança hereditária adstricta ao gosto barbaro de barbaros do passado ou de civilizados que se dizem do presente.<sup>27</sup>

A depressão frontal dos crânios exumados em território brasileiro, também constatada pelos demais autores que se dedicaram à craniometria, com Ladislau Neto, ganha foros antropológicos. Ora, se o belo é relativo, possivelmente o prognatismo craniano seria referência estética de beleza para os bárbaros nativos americanos.

A conformação neanderthaloide e, em certo grau, prognata dos craneos daquelles antigos americanos, offerece realmente o maior contraste com o perfil ultra-orthognatha do typo mais perfeito que sonhára ou idealisára o engenho grego, mas que nunca tivéra, para seu exagêro, modelo efficiente na raça humana. Deste confronto deduz-se immediatamente que toda a perfeição dos referidos americanos consistia na depressão ou inclinação anterior do craneo, ao passo que a dos hellenos exigia o maior desenvolvimento na região frontal e parietal da caixa craneana.

O que se poderia esperar de um povo que persegue e imita a estética bárbara dos povos mais primitivos, as conformações cranianas prognatas e “pitecoides”? Ou, nas palavras do autor, “a qual destes dous typos poder-se-ha em rigor conceder a palma da supremacia?”<sup>28</sup>.

A ciência craniológica, pretensamente objetiva, valeu-se de informações diretas da arqueologia, dos artefatos encontrados nos sepultamentos escavados, da etnologia retratada por viajantes naturalistas, mas também por caracteres muito subjetivos, como refinamento estético, inserido em critérios evolutivos. Mais que informações complementares, estes dados indiretos eram postos lado a lado aos números extraídos das medições, gerando conclusões a respeito da composição das raças dos povos nativos, sua capacidade intelectual e, principalmente, sobre seu estágio no processo evolutivo.

Estas adaptações eram necessárias, pois, quando os padrões cranianos não se apresentavam conforme esperado, os materiais arqueológicos líticos e cerâmicos confirmavam a rusticidade do povo

---

<sup>27</sup> LADISLAU NETO, Apontamentos sobre os tembetás (adornos labiaes de pedra) da collecção archeologica do Museu Nacional. *Archivos do Museu Nacional*, vol. 2, 1877, p. 109.

<sup>28</sup> LADISLAU NETO, 1877, pp. 110, 115, 117.

em questão. O alto nível de mestiçagem, o “cruzamento adiantado”<sup>29</sup> também explicava a ausência de caracteres puros em diversos exemplares das amostras cranianas.

Por um lado, a indústria arqueológica, os vestígios artefatuais acusavam o *status* da raça americana. Por outro, havia os Botocudo, que permaneceu em todas as análises como representantes do grau mais inferior na marcha civilizatória. Ao compará-los com os povos dos sambaquis escavados em Santa Catarina, o professor estadunidense Carlos Hartt disse que “o facto de que tal povo [sambaquieiro] sabia fazer louça tosca, mostra que tinha elle dado um grande passo para a civilização, e a este respeito era muito mais adiantado do que os Botocudos, que, segundo julgo, não fazem uso de louça”.<sup>30</sup>

Com o passar dos anos, as publicações sobre craniometria nos *Archivos do Museu Nacional*, seguem tal tendência, de diferenciar as raças existentes no território brasileiro no período anterior à colonização, valendo-se da arqueologia para realizar inferências sobre o intelecto dos antigos. João Batista de Lacerda é outro antropólogo que, assim como Lund e Ladislau Neto, procura evidência de monumentos do passado. Para ele, a capacidade de erguer monumentos estava diretamente conectada a um adiantamento cerebral e civilizatório:

*A diversidade e a irregularidade de fórmias que apresentam os sambaquis [...] prova que nenhum pensamento presidiu as taes formações [...]. Nos monumentos levantados, ainda pelos povos menos civilizados, existe sempre consubstanciado um pensamento, o qual se traduz por modelos ou formas mais ou menos correctas[...]. Si os inábeis constructores dos sambaquis, d’essas obras grosseiras, sem fórmias regulares e prefixas, houvessem querido materializar um pensamento qualquer, tal pensamento ter-se-hia certamente fundido em outros moldes talhados com uniformidade e um certo cunho artístico.*<sup>31</sup>

E continua:

Nas manifestações da atividade cerebral humana, sob o ponto de vista da arte ou da indústria, há, é verdade, uma infinita gradação que escende desde o mais infimo representante da espécie até o mais portentoso produto d’ella. Desde o Australio e o Tasmanio, quase nivelados ao bruto, até o artístico cérebro de Miguel Angelo ou de Raphael, que innumeradas modalidades, que gradações infinitas para a concepção da beleza e da regularidade das fórmias!<sup>32</sup>

Partindo deste pressuposto, em estudo analítico que impressiona tanto pela minúcia descritiva, quanto pela avaliação resultante, Lacerda inicia a descrição de uma série crânios, descontextualizado da produção artefactual associada. Os termos técnicos, quase ininteligíveis para um leigo, são acompanhados

---

<sup>29</sup> PENNA, Ferreira. Breve notícia sobre os sambaquis do Pará. *Archivos do Museu Nacional*, vol. 1, 1876.

<sup>30</sup> HARTT, Carlos. Contribuições para a ethnologia do valle do Amazonas. *Archivos do Museu Nacional*, vol. 6, 1885, p. 4.

<sup>31</sup> LACERDA, João Batista de. O homem dos sambaquis (contribuição para a anthropologia brasileira). *Archivos do Museu Nacional*. vol.6, 1885, p. 179. Grifo original.

<sup>32</sup> *Idem*, p. 180.

das seguintes observações, bastante compreensíveis: “a face é massiça, num aspecto brutal”; “a aproximação com o tipo bestial é evidente neste indivíduo”, “dimensões colossaes, espessura fenomenal”.

Ao cabo do artigo, evoca a figura referencial do Botocudo para concluir que

Tudo pois, nos leva a admitir que este typo [...], ocupava um nível muito baixo na escala humana; e que ele pode ser equiparado aos povos mais selvagens que hoje conhecemos. Entre estes há um com o qual o typo dos sambaquis oferece as maiores analogias morfológicas do craneo: são os Botocudos.<sup>33</sup>

### **Considerações finais.**

Os dados fornecidos pela análise craniana, como procuramos demonstrar, não representavam para estes autores um elemento definitivo na inferência sobre a capacidade intelectual dos indivíduos exumados. As informações recolhidas a partir das escavações e da etnografia eram fundamentais na formulação de tais hipóteses. O indivíduo que, por quaisquer razões – mestiçagem, deformação artificial, sexo, característica individual, *etc.* –, apresentasse conformação craniana fora dos padrões sugeridos pelos manuais de antropologia e/ou craniometria, seria submetido à avaliação de sua produção artefactual, ou seja, daquilo que era capaz de criar e fabricar.

Isto porque estes antropólogos não partiram para campo sem pressupostos. Para além das medidas craniométricas, indicadora das raças, havia estabelecida a ideia de que os crânios exumados pertenciam a uma raça inferior, distinta da raça branca europeia, porque intelectualmente incapaz de edificar monumentos, de produzir artes e literatura, e até mesmo de possuir pensamento complexo. Caracteres que a mestiçagem não pode corrigir.

O tempo recente ou recuado também não era fator determinante. Se os autores que analisamos discordaram em relação às datações inferidas dos vestígios escavados – a variação é de três mil anos em Lund até cem anos para Lacerda –,<sup>34</sup> por outro lado eram uníssonos ao afirmar que pouco poderia se esperar da capacidade evolutiva dos nativos americanos. Isto significa que fossem os povos nativos autóctones ou migrantes, pré-diluvianos (ou pré-históricos) ou contemporâneos, a eles jamais seria conferido o *status* de paridade com os povos de referência, qual seja, o *homem* branco europeu.

---

<sup>33</sup> LACERDA, 1885, p. 202.

<sup>34</sup> LACERDA, 1885.

Os intelectuais brasileiros que se dedicaram aos estudos craniométricos edificaram importante legado à antropologia física de fins do século XIX e início da centúria posterior, especialmente aos estudos criminalísticos. A questão racial ganhou fôlego no interior de instituições de pesquisa e o fator raça tornou-se determinante de características não só intelectuais, mas também morais.<sup>35</sup> A ciência produzida no contexto da abolição da escravidão e eminência da república acomodava a ideologia racista, vestindo-se de uma cruel interpretação social.

A ciência craniométrica não teve, todavia, influência tão determinante nos estudos realizados a partir das coleções arqueológicas do Museu Nacional. O pressuposto da superioridade europeia tampouco esteve assentado em balizas puramente ideológicas. Ao contrário, o patrimônio e a cultura material associada aos povos submetidos à análise eram sim fator determinante, e este método dedutivo inaugurado por Lund, ressoou em todos os estudos arqueológicos do período. Nos relatórios de tais pesquisas, encontramos mais a tentativa de justificar o *pressuposto* da inferioridade das raças nativas, que as evidências da tal inferioridade pressuposta.

Estes estudos publicados nas revistas de ciência no Brasil, especialmente na *Archivos do Museu Nacional*, que analisamos, evidenciam um importante ponto de contato entre a arqueologia e as ciências médicas e naturais em meados do século XIX. Ainda que com propósitos distintos, estas áreas conformaram um *corpus* de conhecimento a partir do qual se solidificou toda uma ideologia racializante e racista, consonante com os valores da época, porque revestida da cientificidade que naturalizava a situação marginal reservada à população negra e indígena no Brasil. A arqueologia praticada no Brasil neste período também foi protagonista na construção desta imagem bestializada de parte significativa da população brasileira, enraizada no senso comum, reproduzida nos círculos científicos, manuais didáticos, mídia e literatura das décadas posteriores.

### **Bibliografia.**

CUNHA, Manuela C. da. Política indigenista no século XIX. In: \_\_\_\_\_ (Org.). História dos índios no Brasil. São Paulo: Cia. das Letras, 2006, pp. 135-136.

---

<sup>35</sup> SCHWARCZ, Lilia M. *O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil (1870 - 1930)*. São Paulo: Cia. Das Letras, 1995.

DARWIN, Charles. On the Origin of species by means of natural selection. Londres: John Murray, 1859.

DE LA HURE, Conde . Considérations sommaires sua l'origine des amas de coquillages de la côte du Brésil. Dona Francisca. 10 mar 1865. Arquivo IHGB, Lata 15, doc 9.

FERREIRA, Lúcio M ; NOELLI, F. Richard Francis Burton, os sambaquis e a Arqueologia no Brasil Imperial (Com tradução de textos de Burton). Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, v. 17, p. 149-168, 2007.

FERREIRA, Lúcio M. Território primitivo: A institucionalização da Arqueologia no Brasil (1870-1917). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

GASPAR, MaDu. Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro. 2ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

GOULD, Sephen Jay. A falsa medida do homem. Trad. Válder Lellis Siqueira. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

INGOLD, Tim. A Evolução da Sociedade. In: FABIAN, C. (org.) Evolução: Sociedade, Ciência e Universo. Bauru: EDUSC, 2003.

KANT, Immanuel. Resposta à pergunta: Que é “Esclarecimento”?(Aufklärung). In: Textos Seletos. Trad. Floriano de Sousa Fernandes. 3ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2005.

LACERDA FILHO, Contribuições para o estudo anthropologico das raças indigenas do Brazil. Nota sobre a conformação dos dentes. Archivos do Museu Nacional, vol.1, 1876.

LACERDA FILHO; PEIXOTO, Rodrigues. Contribuições para o estudo anthropologico das raças indígenas do Brazil. Archivos do Museu Nacional, vol 1. 1876.

LADISLAU NETO, Apontamentos sobre os tembetás (adornos labiaes de pedra) da collecção archeologica do Museu Nacional. Archivos do Museu Nacional, vol. 2, 1877.

LANGER, Johnni Os sambaquis e o império: Escavações, teorias e polêmicas, 1840-1889. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, 11, p. 35-53, 2001.

LUBBOCK, John. Pre-historic times, as illustrated by ancient remains, and the manners and customs of modern savages. Edimburgo; Londres: Williams and Norgate, 1865.

LUND, Peter W.. Memórias sobre a Paleontologia Brasileira. Revisão e Comentários: Carlos de Paula Couto. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Saúde; Instituto Nacional do Livro, 1950.

LYELL, Charles. Principles of geology. 1ª ed. Chicago; Londres: The University of Chicago Press, 1990. 2 vol..

MADRE DE DEUS, Frei Gaspar da. Memórias para a história da Capitania de São Vicente. Lisboa: Typografia da Academia, 1797.

NEVES, Walter A.; PILO, Luís B. O povo de Luzia: em busca dos primeiros americanos. São Paulo: Globo, 2008.

PENNA, Ferreira. Apontamentos sobre os Cerâmios do Pará (carta ao Sr. Dr. Ladisláu Netto). Archivos do Museu Nacional, vol. 2, 1877. LACERDA, João Batista de. O homem dos sambaquis (contribuição para a anthropologia brasileira). Archivos do Museu Nacional.vol.6, 1885.

SCHWARCZ, Lilia M. O espetáculo das raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil (1870 - 1930). São Paulo: Cia. Das Letras, 1995.

VARNHAGEN, Francisco A. de. História Geral do Brasil. São Paulo: Melhoramentos, 1978 [1854].

WILSON, Daniel. Prehistoric Man: Researches into the origin of civilisation in the old and the new world. 2 vol. Cambridge: Macmillian and Co., 1862

## TEORIAS, TECNOLOGIA E SEU USO NA COMPREENSÃO DO CÉREBRO HUMANO.

MARIA INÊS NOGUEIRA

(ICB/USP) E-mail: [minog@usp.br](mailto:minog@usp.br)

FRANCISCO RÔMULO MONTE FERREIRA

(NEC IP/USP) E-mail: [fromulo@usp.br](mailto:fromulo@usp.br)

**Resumo:** Sob esse título são abordados, historicamente, alguns conceitos, ideias, ações e técnicas que influenciaram nosso atual conhecimento sobre o cérebro, de forma a identificar aqueles que possam abranger as questões: Coração versus Cérebro; Cérebro versus Mente e Cérebro: monismo e dualismo, entre outras. Em revisita à história da ciência, se busca entender a importância atribuída à cabeça, coração e cérebro quanto à sua relevância para manter a vida, pensar, sentir, agir e reagir. Qual o significado dos furos no crânio de fósseis de homínídeos? Como as civilizações antigas do velho e novo mundo concebiam a razão e emoções? Teria a Idade Média afetado o desenvolvimento da ciência no Oriente como o fez no Ocidente? Nesse percurso, ainda se procura identificar como algumas concepções das funções cerebrais evoluíram. Qual delas resistiu ao tempo? São, também, incluídos alguns personagens, conceitos e tecnologias relevantes à compreensão atual, do cérebro e do sistema nervoso. O texto objetiva uma abordagem ampla, dirigida principalmente a quem deseja se introduzir no tema, coloca indagações sem a pretensão de cobrir todo o assunto, mas sim identificar e estimular pesquisas nessa instigante área que é a Neurociência.

**Palavras chave:** cérebro, localizacionismo, holismo, monismo, dualismo, redes neurais, neurociências, plasticidade.

**Abstract:** Under this heading are addressed, historically, some concepts, ideas, actions and techniques that influenced our current knowledge of the brain, in order to identify those who might cover the issues: Heart vs Brain; Brain vs. Mind and Brain: monism and dualism, among others. In revisiting the history of science, we look for understand the importance attributed to the head, heart and brain as to its relevance to sustain life, thinking, feeling, acting and reacting. Which are the meaning of the holes

found in the skull of hominid fossils? How the ancient civilizations of the old and new world conceived reason and emotions? Would the Middle Ages have affected the development of science in the East as it did in the West? In this trajectory, also we try to identify how some concepts of brain functions evolved. Which one resisted the time? There were also included some characters, concepts and technologies relevant to the current understanding of the brain and the nervous system. The text yet aims to represent a comprehensive approach directed primarily to those who want to be introduced to the subject, it also puts questions without the intention to cover the whole subject, but rather to identify and encourage research in this exciting journey.

**Key words:** brain, localizationism, holism, monism, dualism, neural networks, neuroscience, plasticity.

### **Introdução.**

O corpo é o objeto de estudo mais próximo de nós. Em inglês a expressão “*take for granted*”, “tomar por garantido”, reflete bem nossa relação com ele. Esse significado que costumamos a apreender, mas que ao fazê-lo percebemos o quanto somos inconscientes dos instigantes mecanismos e estratégias evolutivas que resultaram em sua constituição e organização, suas habilidades e potencialidades. Aquisições evolutivas extraordinárias que, em geral, sequer cogitamos sobre sua presença ou ausência.

Referimo-nos ao corpo humano, sua organização e funções, com ênfase em uma região em especial, o cérebro. Aquela que possibilita nosso estilo de vida, as ações comuns do dia-a-dia, tais como: dormir, acordar, perceber, aprender e interagir com o mundo ao redor. Contudo, a qualidade e intensidade desse viver resultam de vontades e desejos que precisam ser planejados para serem concretizados. Hoje, com certeza, a maioria de nós diria que as vontades aparecem na cabeça, sendo um pouco mais específico indicariamos: o cérebro, mas, e nossos antepassados como pensavam a respeito? Este estudo objetiva identificar as principais estratégias e técnicas de abordagem que nos permitem hoje compreendê-lo melhor.

### **Organização geral do cérebro.**

O cérebro, que utilizamos para compreendermo-nos e nos relacionarmos é a parte do sistema nervoso mais proeminente, a mais visível do encéfalo. Ele é quem reconhece um desejo, organiza ações e mobiliza estruturas neurais e corporais para realizá-las. O encéfalo corresponde ao tecido nervoso localizado dentro da caixa craniana. Em inglês o encéfalo e o cérebro são, de forma geral, chamados de “brain” (cérebro), mas a rigor o cérebro é formado por algumas partes do encéfalo, quais sejam: o córtex

cerebral (arqui-, paleo- e neocortex) e o diencefalo (tálamo e hipotálamo), entre ambos estão os núcleos da base: caudado, putamem, globo pálido, amígdala, claustrum, accumbens e núcleos septais (figura 1). Estas estruturas serão retomadas em alguns momentos, assim como a organização do sistema nervoso que brevemente abordamos nos parágrafos seguintes. Como a maioria dos textos simplifica o encéfalo e considera apenas o cérebro, manteremos essa simplificação assumindo que essa diferença já foi identificada.

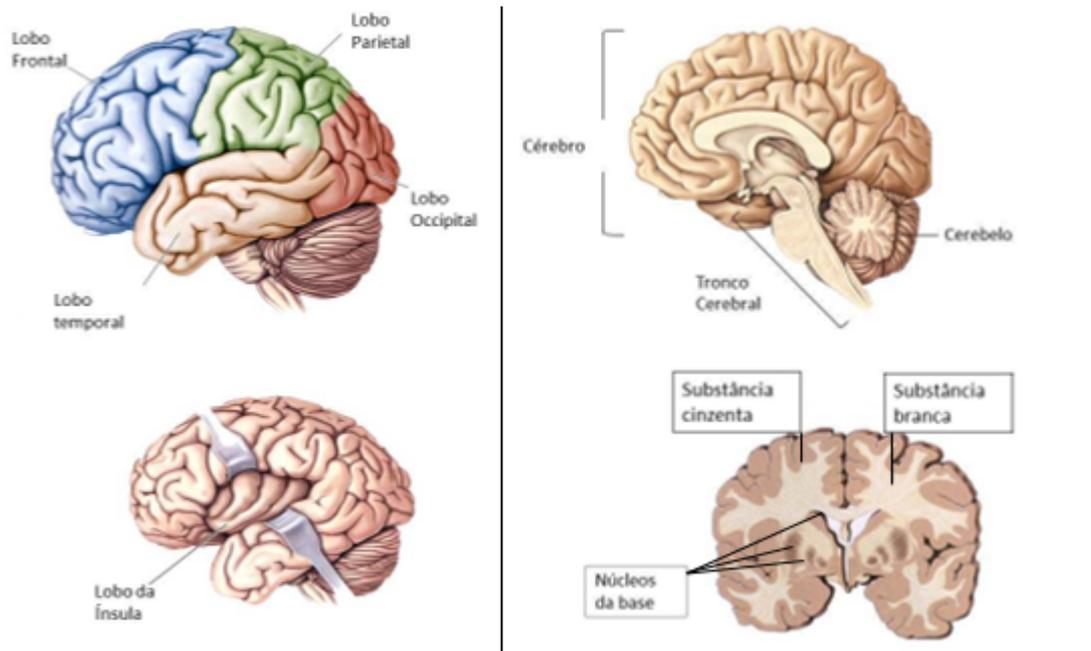


Figura 9: O encéfalo e suas partes componentes. À direita em vista lateral estão representados os 5 lóbulos. À esquerda, em corte sagital acima estão representados o cérebro, tronco cerebral e cerebelo e abaixo, em corte frontal está representada a disposição dos corpos dos neurônios, corados em bege, localizados na periferia; e os seus prolongamentos que efetuam as conexões com outras regiões, os axônios revestidos pela célula da glia, oligodendrócitos, que os envolve com camadas de lipídios, gordura, o que lhes propicia aspecto branco (modificado de Purves, D. 2010 e Sobotta, J. 2013).

Embora de importância reconhecida desde Hipócrates (460-377 a.E.C.) o cérebro, parte do sistema nervoso central, ganhou relevância na segunda metade do século XIX, com as pesquisas de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), e de outros pesquisadores. Estes, com estudos histológicos verificaram ser ele composto por células; neurônios e células da glia. Estudos eletrofisiológicos e citológicos posteriores indicaram que, de forma geral, os neurônios recebem as informações no corpo celular, a partir de seus dendritos com espinhos ou botões sinápticos, as processa e transmite a outros neurônios, músculos ou glândulas via axônios e seus colaterais (Kandel, E et al., 2006). Os corpos

celulares dos neurônios, agrupados formam os núcleos do sistema nervoso, conforme a função ou o local com que se relacionam, a maioria está no encéfalo. Vários axônios agrupados formam as vias neurais; os nervos cranianos e os espinhais. Já as células da glia, identificadas por Rudolf Virchow (1846), eram consideradas anteriormente apenas como tecido de união e sustentação entre os neurônios. Contudo, pesquisa as tem relacionado a inúmeras funções conforme o seu tipo; os oligodendrócitos encapsulam o axônio com uma bainha de mielina, semelhante a capa de fio elétrico, quanto mais espessa for essa capa de mielina maior é a velocidade de condução. Há, ainda a microglia e os astrócitos, as primeiras relacionadas à defesa do tecido nervoso e os segundos à sustentação do tecido neural e o equilíbrio bioquímico e dinâmico do entorno aos neurônios. A nutrição do sistema nervoso é feita por rico sistema arterial, e a eliminação de substâncias se dá por igualmente denso sistema venoso, ambos complementados pelo sistema liquórico, o qual também oferece proteção mecânica em sinergia com as meninges. O que, mais uma vez, reitera a importância do conjunto de estruturas que o formam.

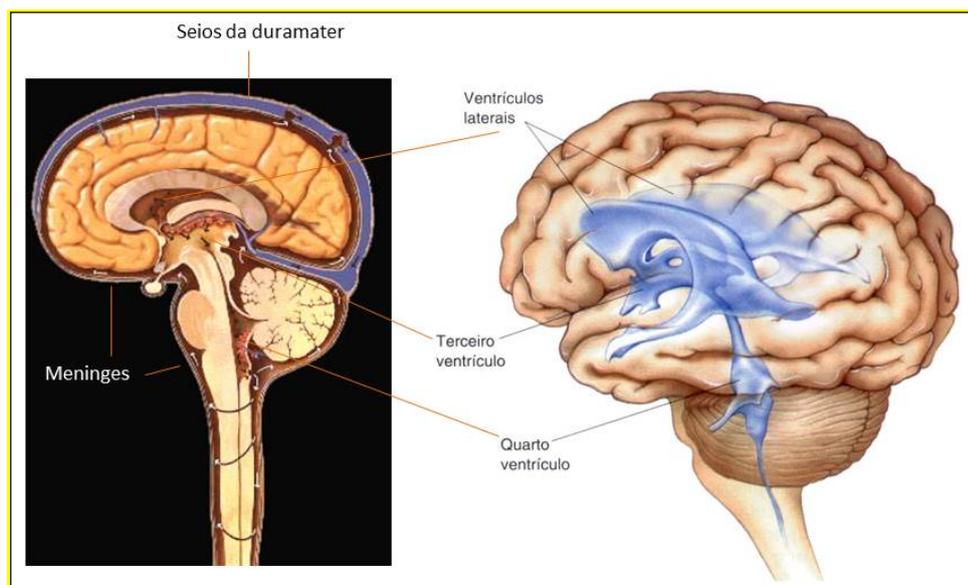


Figura 10: Meninges, sistema ventricular e líquido cefalorraquidiano. À direita em corte sagital do encéfalo e medula espinhal, é demonstrado o envoltório produzido pelas meninges: pia-, aracnoide- e duramater, dentro do qual circula o líquido cefalorraquidiano produzido no interior dos ventrículos. As setas indicam a direção de fluxo do líquido cefalorraquidiano do local de produção ao espaço aracnoideo ou subdural, ao qual chega após atravessar os forames do quarto ventrículo. A duramater forma os seios venosos do encéfalo. À direita, em vista látero-posterior, estão representados os ventrículos: 2 laterais, o terceiro ventrículo unido pelo aqueduto cerebral ao quarto ventrículo. Adaptado de Machado, A. 2003 e Sobotta, J. 2006.

O cérebro coordena nossas atividades, organiza comportamentos e respostas a estímulos conscientes ou não. Inúmeros processos estão envolvidos nessa ação. Estímulos dos meios interno e externo, chegam a ele pelas vias aferentes, os neurônios sensoriais; estes são processados por redes de interneurônios no sistema nervoso, este tipo de célula nervosa corresponde a maioria dos neurônios cerebrais. As decisões, ações motoras ou comportamentais, resultam do processamento de informações em variados grupos celulares desse sistema e são carreadas pelas vias eferentes, motoras somáticas e, ou autonômicas, os neurônios motores. Os estímulos ou são conduzidos como potencial elétrico gerado por sutis alterações em concentrações de íons ao longo da membrana axonal e transmitidos de célula a célula pelos neurotransmissores liberados nas sinapses químicas ou sinapses elétricas entre os contatos celulares. Contudo, qual foi o percurso desse conhecimento, aqui apresentado em sucinta descrição, da nossa atual compreensão morfofuncional do cérebro?

### **De onde e como surgiu esse cérebro?**

A resposta a esta questão abrange tanto a evolução biológica como a construção humana do conhecimento sobre o mesmo. De forma interdependente evoluímos em compreensão biológica e cerebral. Pesquisas filo- e ontogenéticas respectivamente; em diferentes animais da escala filogenética e em diferentes estágios de desenvolvimento de uma mesma espécie, forneceram o subsídio necessário a esse entendimento. Ramón y Cajal considerado pai da Neurociência, realizou cuidadosos estudos histológicos com ambas abordagens

A complexidade do sistema nervoso é, portanto, fruto da evolução biológica de organismos unicelulares a pluricelulares, de invertebrados a vertebrados por experimentação biológica e seleção natural, como muito bem colocou Charles Darwin em suas teorias evolutivas. Nosso foco ou recorte histórico recai no primata humano, o *Homo sapiens*, entretanto cabe o alerta de que a evolução não é linear, e que o cérebro não evoluiu apenas pela aposição de novas estruturas ao cérebro de organismo menos ao mais complexo, em que o homem ocupa o topo da lista. Embora, assim se entendeu por longo período, como indicam estudos neuronatômicos comparados, por exemplo, os de Alfred Romer (1970) paleontólogo e especialista em evolução de vertebrados; e o cativante modelo de cérebro triuno proposto por Paul MacLean (1990), médico neuropsiquiatra e neurocientista.

Nos mamíferos, analisando o encéfalo de rato a gato, macaco e homem, observamos que o formato e o tamanho variam bastante (figura 3). No encéfalo do rato, o cérebro, cerebelo e tronco cerebral estão alinhados. Contudo, essa posição vai gradativamente mudando, de forma que nos primatas, o cérebro recobre o cerebelo e ambos envolvem o tronco cerebral ântero-dorsalmente. Além dessa mudança de posições e tamanhos, surgem sulcos e girus no cérebro do gato (felinos), cujo numero segue aumentando até os primatas, embora com gradações diferentes nos vários ramos filogenéticos. Qual a vantagem evolutiva desses girus e sulcos? Eles representam aumento de superfície, mas não correspondente aumento de volume. Assim, quanto mais girus, mais células neurais estão presentes e mais complexas são as capacidades e habilidades desses animais.

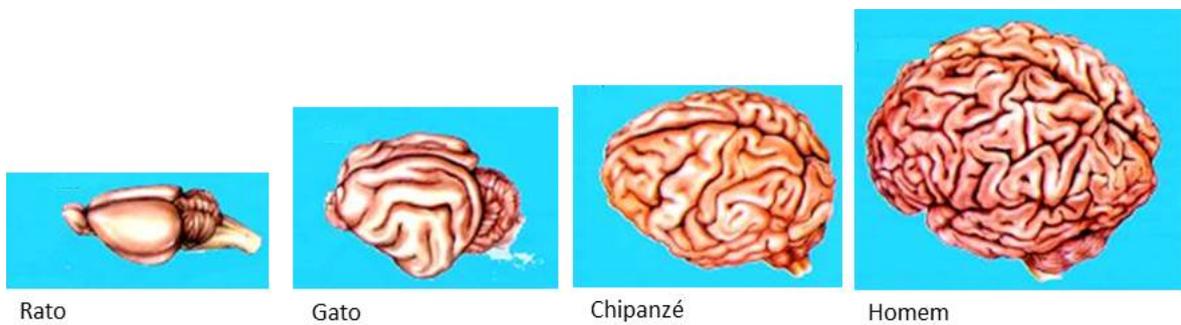


Figura 11: Evolução do encéfalo de vertebrados mamíferos. Na sequência: rato, gato, chipanzé e humano surgem girus e sulcos a partir de gatos que aumentam em numero e complexidade de disposição a partir daí, denominados girencefalos que os distingue do cérebro liso (aqui representado pelo rato), lisencefalo. (modificado de Bear et al, 2002).

Quanto ao desenvolvimento numa mesma espécie, uma teoria bem aceita e fortemente difundida no século XIX (Fritz Muller, 1821-1897) dizia que a ontogênese repete a filogênese, grosso modo. Essa visão, contudo, foi ampliada face a descobertas posteriores que muito acrescentaram nesse sentido. Tire suas conclusões: analise a figura 4, quanto ao desenvolvimento do cérebro humano em diferentes períodos embrionários. Como será que ocorre a passagem de lisencefalo para girencefalo? Esta questão vem sendo abordada pela biologia molecular, na expressão de genes que são ativados ou silenciados sequencialmente ao longo de sua vida.

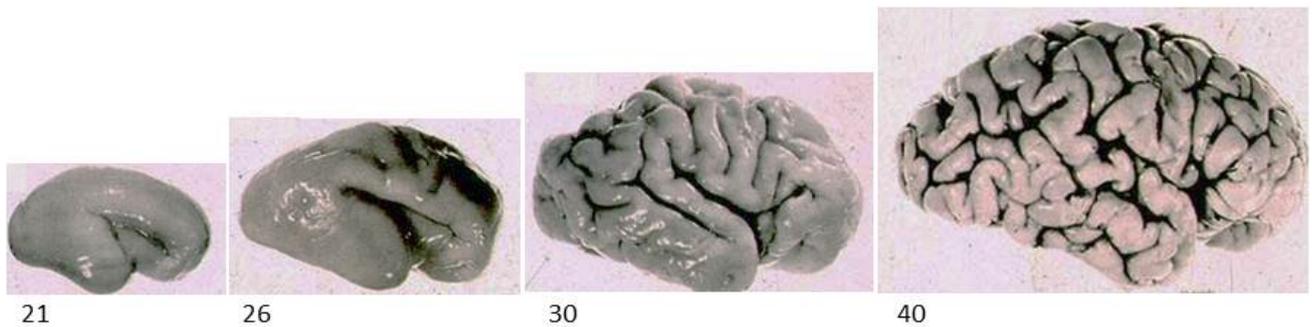


Figura 12: Desenvolvimento cerebral humano. O cérebro é apresentado em vista lateral em ordem cronológica; 21, 26, 30 e 40 semanas. Observe o aparecimento e aumento de girus e sulcos com o decorrer do tempo. (modificado de Bear et al., 2002).

As descrições anatômicas das figuras 3 e 4 derivam de observações diretas das estruturas e de sua organização macroscópica, apoiadas por estudos comparados. Dessa observação nos advém a curiosidade sobre o que pensam hoje os leigos sobre o cérebro? Ou o que pensavam nossos antepassados a esse respeito? Esta é questão interessante e densa que merece capítulo à parte.

#### **Como evoluiu a compreensão do cérebro.**

Certamente, os primeiros hominídeos não tinham conhecimento da importância do cérebro no comportamento, mas deveriam saber de sua relevância para a vida, pois inúmeros fósseis de crânios de primatas são encontrados de 3 a 2 milhões de anos e até 100.000 anos a.E.C., com furos na porção frontal, parietal ou occipital, em clara evidência de terem sido atingidos por objeto nessa região, devido a caça ou a briga (Finger, S. 2001; Gross, C. 2012). Também, foram encontrados em diversos povos da Europa e mesmo das Américas (Incas e Maias), crânios com furos cujas características evidenciam terem sido intencionais, realizados por trepanação, cujo aspecto varia conforme a cultura local, podendo terem sido feitos com propósito ritualístico, cultural ou de saúde (por exemplo: combater infecção, pressão intracraniana elevada ou para liberar humores).

De início as considerações funcionais do cérebro, sua importância e função passaram por períodos de completo descaso; em algumas civilizações essa posição foi suplantada pelo coração, em outras foi compartilhada com o coração em funções diversas. Alguns pesquisadores lhe atribuíram funções localizadas em pontos diferentes de sua estrutura, localizacionismo; ou funcionando como um todo, holismo para as funções em geral. Ainda, observação pertinente é verificar como foi considerado o sitio da mente ou da alma, de onde também decorreu o conceito de ação dual, dualismo, mente

(cognição e comportamento) versus cérebro (a estrutura física). Cabe ressaltar, que essas interpretações coexistiram em alguns momentos e mesmo em diferentes culturas, sendo alvo de debates acalorados. Outro ponto interessante é que mesmo sendo o integrador da comunicação neural, a compreensão da natureza do estímulo a ser processado no cérebro evoluiu de éter, fluido universal, energia universal, espíritos à informações codificadas por sinais elétricos e transmitidas de um elemento a outro, química ou eletricamente.

Por longo período na história das civilizações o coração sim era quem guardava as emoções e sentimentos, o que compôs a teoria cardiocêntrica. Prova disso, é o fato de egípcios e maias, nos processos de mumificação, o preservarem intacto em um vaso, enquanto o cérebro era transformado em massa pastosa por um bastão introduzido pelo nariz, depois escorrido para outro vaso. Assim, com suas conexões desfeitas como ele poderia funcionar? Segundo aqueles povos, não precisava, pois o coração era quem representava o indivíduo e suas experiências perante as divindades.

O primeiro registro da palavra cérebro é um hieróglifo, atribuído a Imhotep, (1700 a.E.C.), influente médico egípcio de quem se crê ter descrito a anatomia do cérebro, as meninges e o líquido, ou fluido cérebro-espinhal ou cérebro-raquidiano, como consta no Papiro cirúrgico de Edwin Smith (França, 1862). Nesse papiro, ao cérebro era atribuída a coordenação motora contralateral, do lado oposto do corpo, comportamento e movimento dos olhos, enquanto ao coração eram atribuídos o sítio da alma e da memória. Na China, de forma geral, coração e cérebro guardavam posição similar à dos egípcios.

Na cultura Indiana de 2000-1500 a.E.C., a teoria cardiocêntrica também predomina. O coração é a fonte do poder e centro do sistema de canais corpóreos onde circulavam os humores. Contudo, registros indicam conhecimentos de que a cabeça afetada poderia gerar paralisia, confusão mental, perda de voz, insanidade entre outros sintomas. Foi nessa civilização, no reinado de Ashoka (304-232 a.E.C.), construído o primeiro hospital para humanos e um outro para animais, enquanto no ocidente o primeiro hospital foi fundado pelo Bispo Basil (330-379 d.E.C.) o grande de Cesarea, uma lacuna de aproximadamente 600 anos (Finger. S. 2001).

Alguns avanços inicialmente atribuídos aos Gregos vieram da Índia. O primeiro registro de dissecação reporta a Alcmaeon 500 aEC, ele descreveu o nervo óptico e concluiu que o cérebro é o órgão central da sensação e pensamento. Com ele concordam Anaxágoras (500-428 AC) e Hipócrates (460-370 AEC). As viagens de Hipócrates a várias escolas e templos de medicina, permitiram concluir:

“(...) o homem deve saber que de nenhum outro lugar, mas do cérebro, vem a alegria, o prazer, o riso e a diversão, o pesar, o ressentimento, o desânimo e a lamentação. E por isto, de uma maneira especial, adquirimos sabedoria e conhecimento, e enxergamos e ouvimos e sabemos o que é justo e injusto, o que é bom e o que é ruim, o que é doce e o que é amargo... E pelo mesmo órgão tornamo-nos loucos e delirantes, e medos e terrores nos assombram quando o cérebro não está sadio... Neste sentido sou da opinião de que cérebro exerce o maior poder sobre o homem” (Finger. S. 2001).

Seu contemporâneo, Demócrito ensinou que a matéria é feita de átomos de diferentes formatos e lançou o conceito de Alma Triúne, onde a cabeça estaria associada ao intelecto; o coração ao medo, raiva, orgulho, coragem e o fígado ao luxo, ganância e paixões menores. Segundo ele a alma morria com o indivíduo, mas Platão que com ele concordava, acreditava que a alma intelecto era imortal enquanto as outras pereciam com o indivíduo. Entretanto, em clara evidência de que o conhecer ocorre em espiral e não é uniforme no tempo e espaço, Aristóteles (384-322 AEC) discípulo de Platão, afirmou em oposição ao seu mestre e sábio Hipócrates, que o coração é o centro do intelecto e o cérebro das emoções. Ele acreditava que sua função seria a de resfriar o coração. Essa crença foi objeto de ironia do renomado cirurgião grego residente em Roma, Galeno (130-200 d.E.C.), apesar da irrestrita admiração que tinha por Aristóteles. Galeno atribuía ao cérebro a função sensório-motora e acreditava que a comunicação do cérebro com a periferia se dava por energia fluidica (Finger. S. 2001).

Na Idade média (500 a 1500 d.E.C.), com a queda do Império Romano e a expansão islâmica, o mundo ocidental, de forma geral, entra em recesso em várias áreas enquanto o islamismo se expande do oriente a territórios da África, península Ibérica e mesmo Ásia. Época em que, Avicenna (Ibn Sina, 980–1037 d.E.C.), considerado o filósofo mais influente do mundo islâmico e da era pré-moderna, além de médico e matemático, foi traduzido e se tornou respeitado também no continente europeu, em particular Espanha e França. Avicenna, pela lógica busca a natureza do Eu, Deus é a base de suas teorias do intelecto, da alma e do cosmos, visão que predominou nos filósofos da idade média. Ele tem sido relacionado ao Neoplatonismo e Aristotelismo, embora rejeite a existência prévia da alma. Segundo sua lógica e epistemologia a alma é independente do corpo e capaz de abstração, configurando um dualismo entre ambos, enquanto antecipa em 600 anos as ideias cartesianas com sua construção racional de conhecimento.

A visão grega de filosofia foi retomada a partir da Renascença (Sécs. XIV-XVII), influenciando a cultura de modo geral, como transição do feudalismo ao capitalismo e revalorização das referências culturais da [antiguidade](#) clássica, que nortearam as mudanças deste período em direção a um ideal

[humanista](#) e [naturalista](#). A ênfase em especial nas artes e ciências, era voltada agora a novo processo de analisar o mundo e as ciências. A verdade não mais advinha dos implícitos poderes da mente humana, mas sim da análise indutiva, experimentação de forma lógica, racional enfim, pelo método científico como proposto por Francis Bacon (1561-1626). Embora haja controvérsias quanto ao início dessa “revolução” e seu local de ocorrência, o fato é que ela inovou o fazer ciência (Garner, H., 2006). Em biologia o destaque é para Andréas Vesalius (1514- 1564), professor na Universidade de Pádua. Ele é considerado o pai da Anatomia moderna, pela qualidade e inegável valor da forma como efetuava a dissecação do cadáver humano; isto é o estudo sistemático do corpo humano ou de suas partes, segundo eixos e planos definidos em aulas de anatomia. Vesalius no livro *De Humani Corporis Fabrica* (1547) revelou a organização do corpo humano, obra ilustrada magnificamente em vários planos e vistas. Ele contestou muitos dos trabalhos de Galeno, efetuados a 500 anos antes, atribuindo os equívocos na estrutura e função do corpo humano, por terem sido os estudos feitos em animais. O estudo anatômico foi utilizado por artistas como Leonardo da Vinci e Michelangelo Buonarroti para alcançar a perfeição demonstrada em suas representações do corpo. Embora os trabalhos desses anatomistas e artistas, retratem o sistema nervoso e alguns de seus componentes, pouca é a contribuição quanto às funções pois, em geral, eles se atem à descrição de nervos e algumas conexões periféricas com órgãos dos sentidos e músculos, faltavam meios para explorar a fisiologia.

No século seguinte, XVII, outra idéia ganha relevância, René Descartes (1596-1650) retoma o dualismo, a mente e corpo são entidades distintas, a primeira estaria fora do corpo, ao qual se uniria pela glândula pineal. Esse mesmo filósofo e matemático propunha um sistema hidráulico de condução do estímulo da periferia à pineal pelos nervos, a qual acionaria bombas, que liberariam fluido vital como se fossem balões que inflariam os músculos para as respostas motoras. Essa teoria denominada balonista foi superada pela descoberta de Galvani em 1780, de que a condução nervosa era elétrica (Bresadola, 1998), dando início a era da bioeletricidade, Quando Du Bois-Reymond e Herman von Helmholtz, em 1852 estabeleceram ser a condução nervosa de natureza físico-química, e que esta ocorria por impulsos elétricos, propagados como onda, mais tarde denominado potencial de ação. Desta forma, foi também refutada a teoria vitalista, fluido vital circulante, que Johannes Müller adotava para explicar a condução nervosa, o qual não poderia ser detectado nem mensurado. Contudo, esse pesquisador ao concluir que energias ocorriam e que sua condução era processada em vias específicas; visual e auditiva; por exemplo, impulsionou novas formas de investigação do sistema nervoso.

O relacionamento mais denso da anatomia com a fisiologia ou as funções tem impulso no século XVIII. Franz Joseph Gall (1758-1828) médico alemão, um dos primeiros a considerar o cérebro como lar de todas as atividades mentais, nos tempos modernos pois os gregos já o haviam feito, embora devam ser guardadas as perspectivas de cada época. Gall iniciou a Frenologia, teoria em que o cérebro é o órgão da mente, e essa mente tem faculdades que expressam os comportamentos em diferentes partes do cérebro. Essas faculdades estão representadas por acidentes no crânio; suas reentrâncias, protuberâncias ou acidentes ósseos (abaulamentos ou reentrâncias) refletem as propensões, potencialidades mentais e personalidade daquele cérebro ou do indivíduo. A figura 5, é um mapa fenológico, nela estão indicados, por exemplo: um centro do vício, do vinho, da lealdade entre outras faculdades mentais e traços de personalidade. Johann Gaspar Spurzheim (1776-1832), discípulo de Gall, foi grande impulsionador da frenologia, com publicações conjuntas do que denominaram Sistema Fisiognomial. Spurzheim expandiu os estudos de Gall, indicou vários “órgãos” neurais e estabeleceu inclusive hierarquia entre eles. (Sabattini, R. 1997, Pearce, JMS 2009).

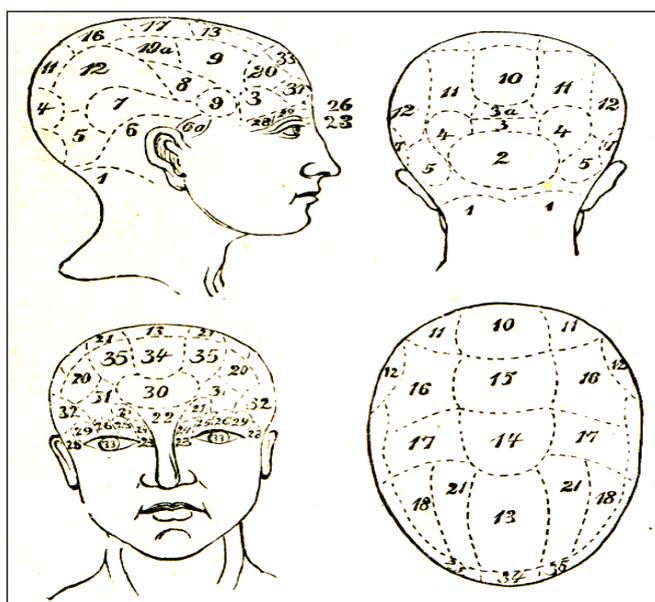


Figura 13: Mapa fenológico do crânio. Cada número representa o reflexo no crânio de uma faculdade mental ou traço de personalidade daquele cérebro. Por exemplo: 1. amabilidade; 13. benevolência; 17. esperança etc... (Modificado de Pearce, JMS 2009).

A frenologia difere da craniometria (medida do crânio), se bem que ambas foram utilizadas para validar concepções errôneas como supremacia de raça e etnia. Cesare Lombroso, foi um entusiasta dessas

ideias. Em seu livro *O homem delinquente*, baseado na anatomia procura determinar as características de criminosos, homossexuais e outros, postura que gerou debates acalorados sobre essas inferências e decorrentes preconceitos. Felizmente, vasta literatura provou, com bases científicas irrefutáveis, serem esses estudos equivocados e falsos. Opositor severo da frenologia foi Marie-Jean-Pierre Flourens (1794-1867) que em várias publicações a re-examina e a desacredita. (Pearce, JMS 2009).

Nesse percurso, encontramos ainda o médico Thomaz Willis (1621-1675) que desempenhou importante papel na história da anatomia, neurologia e psiquiatria. Willis ao publicar *cerebris anatome*; um tratado basicamente de fisiologia, propõe funções às diferentes partes do cérebro que dissecava e observava em pacientes. Segundo ele, os girus cerebrais controlam a memória e vontade; a imaginação estaria no corpo caloso e no corpo estriado estariam localizados sensação e movimento enquanto o cerebelo controlaria os sistemas vitais e involuntários. Willis também cunhou os termos neurologia, hemisfério, lobo, pirâmide, corpo estriado e pedúnculo, utilizados até hoje.

Dignas de ressalva é a proposta do médico dinamarquês Nils Stensen (1638-1686), de que se deveria estudar o desenvolvimento do sistema nervoso para melhor o compreender. Ele infere que as partes do cérebro devem estar organizadas de forma a que possam executar suas diversas funções sem caos. Stensen ainda chama atenção para a riqueza da organização da substância branca e cinzenta (Figer 2001).

Willis e Stensen em seus achados e propostas se beneficiaram muito, dos avanços tecnológicos propiciados com a invenção do microscópio por Antonie van Leewenhoeck (1632-1723), com capacidade para ampliar 200 vezes uma estrutura, o que definitivamente possibilitou explorar esse mundo microscópico revelado a partir da produção de configurações mais aprimoradas e de lentes mais adequadas. Com essa técnica o filósofo, arquiteto e naturalista inglês Robert Hooke (1635 -1703), considerado o Da Vinci da Inglaterra, publicou em 1665 o trabalho *Micrografia* em que descreve observações com microscópios e telescópios, trabalhos originais em biologia, e cunha o termo célula, diferente do conceito atual, pois se referia aos espaços que da cortiça, formada por estruturas hexagonais semelhantes à colmeia de abelhas. Entretanto, quem realmente oficializa a teoria celular foram Matthias Jakob Schleiden (1804 -1881) e Theodor Schwann (1810-1882) ambos alemães. Schleiden, botânico na Universidade de Jena, em 1838 na publicação *Contributions to Phytogenesis*, formaliza a crença de que todas as plantas são formadas de células. Schwann, fisiologista logo após se une a Schleiden, e ambos

concordam que a estrutura dos seres vivos, plantas e animais, é formada de células, daí originando a teoria celular ou doutrina celular como princípio da biologia, tão importante quanto a teoria atômica da física. Em 1857, o patologista Rudolf Virchow estabeleceu que toda célula advém de outra célula, e assim estabeleceu os fundamentos da histologia moderna. A importância de Schwann, que fora estudante de Willis, se estende também a contestar o vitalismo e a trabalhar para uma explicação físico-química da vida.

Procuramos identificar neste texto a formação dos pensadores e pesquisadores citados a fim de ilustrar que eram pessoas sérias e dedicadas, mas também para evidenciar que o conhecimento científico é constantemente colocado a prova, com surgimento de novas ideias, abordagens e novas possibilidades de observação e análise. Os próximos parágrafos buscam explorar essa questão em relação ao cérebro e as teorias subsequentes à frenologia.

### **Qual a contribuição do método e da tecnologia na compreensão do cérebro e mente?**

Qual a razão da ausência de dados funcionais do cérebro no volume VII da obra “*De humani corporis fabrica*” de Andréas Vesalius publicado em 1543, dedicada ao sistema nervoso. O autor situa nos ventrículos a sede dos espíritos que circulam pelos nervos, mas as técnicas necessárias não estavam disponíveis. Quais sejam, de preservar os tecidos do corpo (histologia), mantendo suas características, por exemplo com o uso de álcool ou em solução de formaldeído para endurecer, e depois cortar em espessura de 5 a 100 micrometros, ou seja 0,05 a 0,1 mm, para poder contrastar as diferentes estruturas que o compõem, depois corar com diferentes substâncias químicas para contrastar os vários componentes celulares, com corantes e procedimentos sequenciais os quais tornaram possível o refinamento dos estudos histológicos, macro- e microscópicos, Essas tecnologias só apareceram no século XVIII, e foram continuamente incrementadas como por exemplo por técnicas de Weigert, Marchi e Nissl

Esses avanços possibilitaram dividir o córtex cerebral em diferentes regiões anatômicas e inferir sua diversidade funcional com base apenas no tipo e disposição de suas células. Entretanto, a ausência de metodologia adequada não permitiu estender a teoria celular ao sistema nervoso, de forma que ele era tido como uma massa contínua, um mosaico ou sincício, posição também adotada por Camillo Golgi (1843-1926).

O estudo microscópico do sistema nervoso ganhou vulto com o médico e histologista espanhol Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) embora muitos outros cientistas tenham efetuado contribuições importantes a sua foi impar, por ser metuculoso, desenhista exímio registrou com precisão o que observava ao microscópio e fez inferências funcionais a partir destes dados que o levaram a ser considerado o pai da “Neurociência Moderna”. Seus desenhos feitos a partir de colorações do tecido nervoso com cromato de prata (conhecida como a *reação negra*), técnica desenvolvida por Camillo Golgi. Ramón y Cajal descreveu diferentes tipos de neurônios em várias regiões do sistema nervoso humano e de animais, que neurônios variavam conforme a região e a função que desempenhavam. Ele também previu que os neurônios deveriam se comunicar por regiões especializadas e mensageiros químicos, o que é hoje comprovado. De suas observações extraiu conclusões excepcionais, como a Teoria Neuronal, que estabelece ser o sistema nervoso formado de neurônios, células que se comunicam entre si por regiões especializadas, posteriormente denominadas sinapses (figura 7). Entre as substancias que promovem a comunicação neuronal estão, por exemplo: adrenalina, acetilcolina, serotonina, dopamina entre outras, mais de 300 moléculas são conhecidas como neurotransmissores, neuromoduladores ou neuromediadores. O aprimoramento da microscopia óptica e eletrônica, esta última iniciada ao redor de 1939, que propiciou observar o tecido em aumentos de milhares de vezes, assim como técnicas específicas de preparação de material biológico possibilitou a confirmação de suas observações e hipóteses. Santiago Ramón y Cajal e Camillo Golgi compartilharam o Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1906.

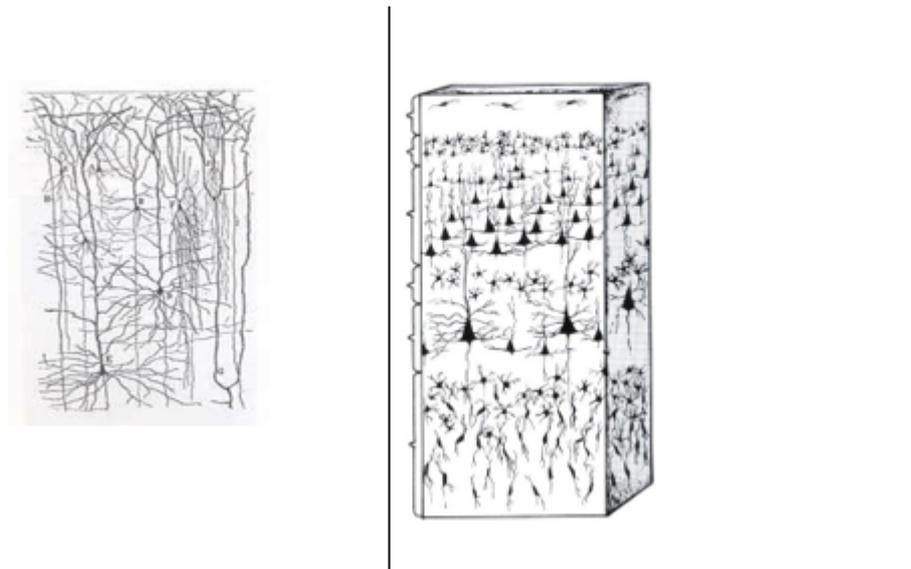


Figura 14: Porção do córtex cerebral segundo Ramon y Cajal. À direita desenho esquemático evidencia as várias camadas e os 7 diferentes tipos de camadas de células de uma porção do córtex motor. As letras indicam diferentes tipos celulares ou estruturas. (Modificado de DeFelipe e Jones, 1980; de Bear et al, 2002).

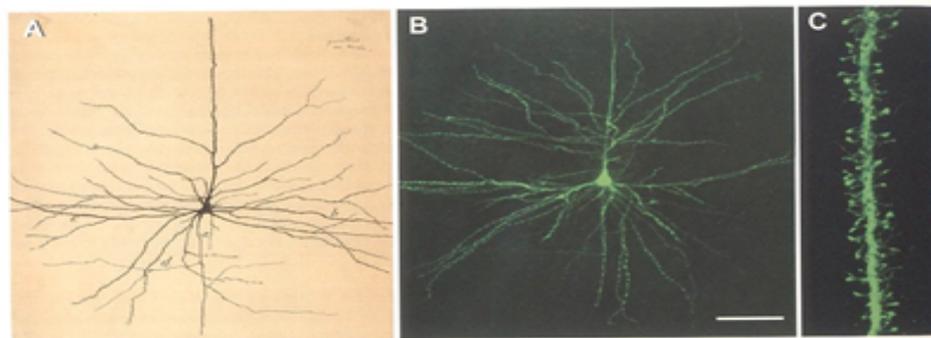


Figura 15: Impressionante observação de Ramón y Cajal. Desenho, à esquerda, de uma célula piramidal por Ramón y Cajal da região motora do cérebro humano feita em 1899 a partir da técnica de Golgi. Ao lado o mesmo tipo de célula, em fundo escuro, a imagem feita por microscopia confocal para o marcador Lucifer Yellow. Seguida de foto de espinhos dendríticos, pontos de contato entre células já imaginadas por Ramón y Cajal. (Modificado de De Felipe, J et al., 2006).

Os frenologistas, embora equivocados em relacionar acidentes ósseos com função cerebral, estavam corretos em considerar que as diferentes partes do cérebro tinham funções específicas. Para essa compreensão muito contribuíram estudos de acidentes e lesões cerebrais. Médicos e psiquiatras anotavam as alterações comportamentais e depois verificavam em exame pós-morte, o local das lesões no encéfalo, podendo assim relacionar a lesão estrutural ao prejuízo funcional. Entre eles o cirurgião Paul Broca, em 1861, relacionou lesões restritas no lobo frontal com a perda da linguagem falada (afasia

motora). Outros estudos identificaram, por estimulação elétrica direta, relação entre áreas específicas do corpo e do córtex cerebral (Gustav Theodor Fritsch e Eduard Hitzig, 1870 em Finger, 2001). Estes estudos deram origem ao conceito de localizações funcionais no córtex cerebral, denominado somatotopia isto é cada parte do corpo estaria relacionada a grupos específicos de células no sistema nervoso, e permitiram identificar que o lado direito do corpo está comandado pelo lado esquerdo do cérebro e vice-versa.

Entre estes estudiosos está Constantin Freiherr von Ecônomo (1876-1931) psiquiatra que distinguiu no córtex cerebral 109 áreas diferentes. Embora, a divisão mais aceita ainda hoje é a de Korbinian Brodmann (1868-1918), neurologista germânico que identificou 52 áreas diferentes no córtex cerebral, denominadas áreas de Brodmann, e assim evidenciou que o cérebro é composto por regiões heterogêneas quanto a estrutura histológica (figura 6).

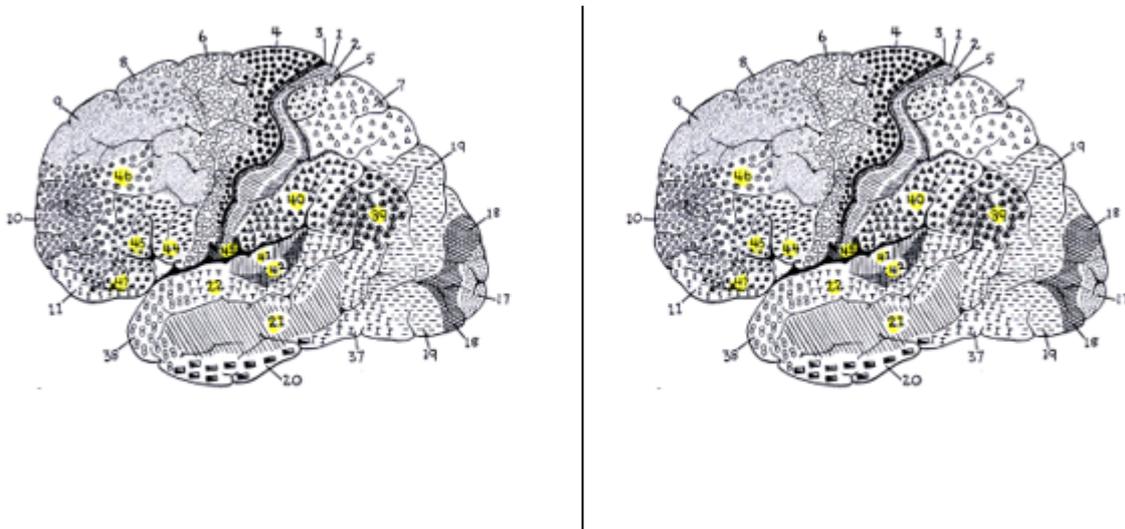


Figura 16: Mapa cortical de Brodmann, com as várias áreas identificadas no cérebro na face súpero-lateral e na face medial. (Modificado de Machado, 2003).

A tecnologia de imagem, além dos Raios-X, evoluiu para permitir abordagens não invasivas do cérebro, isto é por radiação, substâncias marcadas com radioisotopos, anticorpos específicos radiativos, campos magnéticos permitiram obter imagens do cérebro em diferentes condições e mesmo medir o seu grau de atividade pelo metabolismo de glicose (uso pelo tecido). Entre esses métodos estão MRIf, imagem por ressonância magnética funcional, PET, tomografia por emissão de pósitron. Nessas técnicas, quanto mais intensa a atividade de uma área cerebral do organismo vivo, mais avermelhada é sua cor, conforme cai a atividade da região ela vai passando de vermelho, laranja amarelo a azul e negro (fig 9).

Continuamente novas técnicas e instrumentos são desenvolvidos e aprimorados, possibilitando novas abordagens e ampliando o conhecimento.

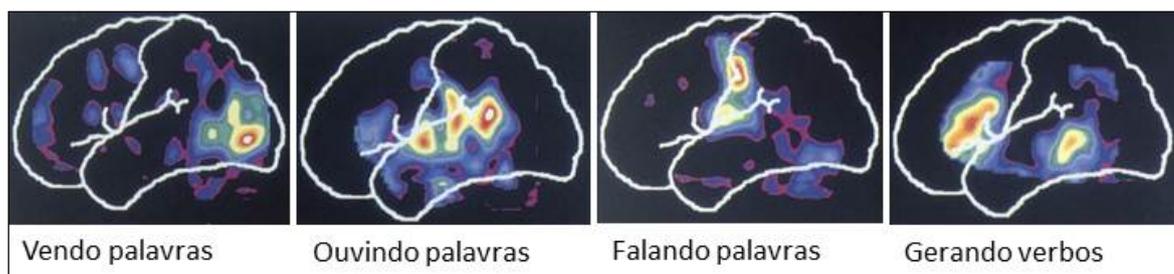


Figura 17: PET- Imagem da sensação e linguagem, passivas do córtex cerebral de indivíduo adulto na seqüência de A para D, olhando palavras; ouvindo palavras; falando palavras e pensando em palavras. – O fluxo sanguíneo é codificado em cores, a cor vermelha indica alto nível de metabolismo maior atividade neuronal, seguido de laranja, amarelo verde e azul. (Modificado de Posner & Raichle, 1994).

A literatura impressa, e mesmo na internet, sobre medicina nuclear e técnicas de diagnóstico por imagem é vasta. Essas técnicas permitiram acessar o cérebro “vivo” funcionando, em tempo real e revolucionaram os diagnósticos médicos. Essas imagens evidenciaram que na verdade numa determinada ação, várias áreas corticais estão envolvidas. Portanto, atualmente se diz que não são apenas neurônios e glia de uma dada área que desempenham determinada função. Na verdade, as pesquisas evidenciam a não localização de função mas a ação integrada de neurônios e células da glia no cérebro. As conexões que os neurônios estabelecem entre si, como uma rede neural ou circuitos neurais, é que são responsáveis por uma dada tarefa executada pelo cérebro, por mais simples que pareça ser.

Fascinante é observar que continuamente o cérebro está se adaptando às circunstâncias do meio interno e externo e assim também alterando seu potencial de resposta. Modificações na estrutura do neurônio ou glia, nas substâncias químicas que os rodeiam ou que eles produzam, mudanças no fluxo de substâncias que o irrigam e chegam com as artérias ou dele são drenadas pelas as veias e sistema liquórico, também podem influenciar o funcionamento do cérebro. Ainda, estímulos sensoriais, podem modular sua ação, seja pelo nascimento de novas células (neurogenese ou gliogenese) morte celular programada ou necrose, formação de novas sinapses ou sua degeneração (Lent, R. 2008; 2010).

## Razão e Comportamento

Segundo o modelo triuno de MacLean, a evolução do prosencefalo e do comportamento ocorreu de não mamíferos a primatas, por aposição sequencial e complexidade de novas estruturas em três sistemas pré existentes: o reptiliano (tronco cerebral), o límbico (arquicórtex) e o neocortex. Estas ideias foram substituídas por concepção baseada em estudos genéticos e neuroetológicos de que a evolução do cérebro e das habilidades cognitivas adveio por ramificações divergentes e múltiplas vezes, ao longo de milhares de anos (Gardner et al., 2002).

Em amplo trabalho de equipe, com abordagens múltiplas, técnicas de imagem funcional, dados de lesões cerebrais de pacientes psiquiátricos e neuroanatomicos, surgem os estudos de Antonio Damasio, renomado neurologista com publicações premiadas na sua área. Damásio advogou o erro de Descartes em relação ao funcionamento do cérebro e o dualismo na separação mente e cérebro, desvinculados do corpo; ao argumentar da inseparabilidade da emoção na razão, na tomada de decisão (Damasio, 2012). Damásio ressalta, também, a importância das emoções no funcionamento cerebral, estas estabelecem marcadores somáticos, corpóreos, que representados no cérebro influenciam os processos mentais, pois ele acredita que a mente precede a consciência (Damasio, 2000 e 2011). Essas pesquisas, são também evidência de que algumas funções são de fato, em parte localizadas em determinadas áreas, relacionadas mais especialmente a dadas estruturas, o que não significa, que essas não tenham comunicação com outras estruturas ou regiões do sistema nervoso. Contudo, funções complexas resultam de ativação e funcionamento integrado de várias redes ou circuitos neurais.

Técnicas de eletrofisiologia permitiram a excitante descoberta, que tem gerado debates acalorados, dos neurônios espelho, ou seja aquele que responde quando o seu portador efetua uma ação ou quando apenas observa alguém efetuando essa mesma ação (Giacomo Rizzolati e colaboradores na Universidade de Pádua, Itália na década de 1980). Vários estudos posteriores, alguns com neuroimagem, reportam resultados similares em humanos em áreas correspondentes às da macaca ou mesmo outras. Há, entretanto, alguns estudos que negam a existência dos mesmos. Ampliando essa visão de responsividade em espelho, estudos de ressonância magnética funcional, mostraram que há de fato, áreas extensas respondendo como espelho, como seria de esperar. A esses neurônios foram atribuídas funções de: compreensão de intenções alheias, de empatia, caráter de sociabilização, de base evolutiva da aprendizagem, base das teorias da mente, entre outras.

Sistemas computacionais aliados a eletrodos implantados em macacos foram utilizados nos trabalhos inovadores de comunicação à distância entre os animais por Miguel Nicolelis, Universidade de Duke, com equipe multidisciplinar. Essa equipe, nos últimos anos se dedicado a criar interfaces cérebro-máquina, também chamadas ICMs com a perspectiva de devolver a mobilidade a pacientes com paralisia grave, graças ao uso de “exoesqueletos” membranosos, vestidos como uma roupa, do que ele mostrou no primeiro chute da bola da Copa Mundial de Futebol, 2014, no Estádio Itaquerão em São Paulo, absurdamente negligenciado pela mídia e a própria FIFA. Nicolelis acredita e tem realizado experimentos mostrando que a tecnologia será capaz de transformar a sociedade humana e moldar uma nova “indústria do cérebro”, oferecer também um caminho para a cura de distúrbios neurológicos como a doença de Parkinson e o mal de Alzheimer. Contrário às visões catastrofistas ele propõe perspectivas otimistas e fascinantes de comunicação tátil a longa distância e de exploração do fundo do mar e do espaço (Nicolelis, 2011).

No início deste século XXI, a complexidade das questões requerem abordagem multidisciplinar e trabalho em equipe que atualmente são possíveis pela disponibilidade de métodos e técnicas complementares. Entre estes trabalhos estão também os projetos Conectoma (Open Connectome Project, <http://www.openconnectomeproject.org>) originado com publicações independentes em 2005, dos cientistas Olaf Sporns (Universidade de Indiana-USA) e Patric Hagmann (Hospital da Universidade de Lausanne – Suíça). O projeto conectoma objetiva desvendar o mapa de conexões neurais de vários organismos. Na mesma linha de megaprojeto relacionado ao cérebro, o Projeto Europeu Cérebro Azul, também criado em 2005, do Instituto do Cérebro e Mente da Escola Politécnica Federal de Lausanne na Suíça (Brain and Mind Institute of the École Polytechnique Federale de Lausanne, EPFL) objetiva estudar os princípios arquiteturais e funcionais do cérebro sob direção do pesquisador Henry Markram. Esse projeto utiliza um supercomputador para produzir modelagens neuronais biologicamente realísticas com a expectativa de compreender a natureza da consciência.

Pelo exposto observamos que o cérebro é complexo. Embora muito tenhamos avançado e temos em perspectivas de seu conhecimento, nossa compreensão sobre ele e o comportamento humano (ou animal) ainda carece de muitos estudos. Entretanto, principalmente de Boa Vontade, mente aberta e curiosa, para aceitar a pluralidade humana, biológica, e explorar esse instigante universo que é a mente

e as potencialidades do cérebro, é que poderemos alcançar a sua compreensão e conseqüentemente ampliar as abordagens a melhor qualidade de vida de indivíduos com problemas neurológicos e mesmo da sociedade em geral.

A despeito do enorme progresso em nossa compreensão do cérebro há ainda questões aguçando a curiosidade de neurocientistas, filósofos e pesquisadores de outras áreas tais como: É a mente criada pelo cérebro apenas? A Consciência pode ser reduzida a neurônios? Existe uma alma além de neurônios? Da busca dessas respostas surgiram várias linhas de pensamento e estudos paralelos entre os quais estão a neuroeducação, neurosociologia, neurofilosofia, neurocomunicação, neuroetologia.

### **Bibliografia.**

- BEAR, MF., Connors, BW e PARADISO, M. (2002). Neurociências, Desvendando o sistema nervoso. 2ª Edição Artmed. São Paulo.
- BRESADOLA, M. (1998). Medicine and science in the life of Luigi Galvani. Brain Research Bulletin **46** (5): 367-380.
- DAMASIO, AR. (2000). O Mistério da Consciência: Do corpo e das emoções ao conhecimento.. Ed, Companhia Das Letras, São Paulo. 480 p.
- DAMASIO, AR. (2011). E o Cérebro Criou o Homem. Ed, Companhia Das Letras, São Paulo. 440 p.
- DAMASIO, AR. (2012). O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano. Edição revisada. Ed, Companhia Das Letras, São Paulo. 264 p.
- DeFELIPE, J. MRKRAM, E. e WAGENSBERG, J. (2007). Paisajens Neuronales, homenaje a Santiago Ramón y Cajal. Conselho Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- FINGER, S. (2001). Origins of Neuroscience: A History of Explorations into Brain Function. Oxford University Press. 489 p.
- GARDNER, H; KLEINER, FS; MAMIYA, CJ. Gardner's Art Through the Ages: The Western Perspective Wadsworth/Thomson Learning, 2006. 896 p. vol. 2.
- GARDNER, R; Cory, GA. (2002). The evolutionary neuroethology of Paul MacLean: convergences and frontiers. New York: Praeger.
- GROSS, C.G. (2012). A Hole in the Head: More Tales in the History of Neuroscience.

KANDEL, ER; SCHWARTZ JH, JESSELL, TM. (2000). Principles of Neural Science (4th ed.). New York: McGraw-Hill.

LENT, R. (2008). Neurociência da Mente e do Comportamento, Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

LENT, R. (2010). Cem Bilhões de Neurónios? Conceitos Fundamentais de Neurociência. Editora Atheneu, Rio de Janeiro.

MACHADO,A. (2003). Neuroanatomia Funcional. 2ª Edição. Editora Atheneu, São Paulo.

MacLEAN, PD. (1990). The triune brain in evolution: role in paleocerebral functions. New York: Plenum Press.

NICOLELIS, M. (2011). Muito Além do Nosso Eu. Ed, Companhia Das Letras, São Paulo. 552 p.

PEARCE, J M S (2009). "Marie-Jean-Pierre Flourens (1794-1867) and cortical localization". Eur. Neurol. (Switzerland) 61 (5): 311-4.

PURVES, D. 2010 Neurociências, 4ª. Edição. Editora Artmed. São Paulo.

ROMER, A.S. 1970. The Vertebrate Body. W.B. Saunders, Philadelphia. 4th ed.

SABBATINI, RME. (1997). Frenologia. A História da Localização Cerebral. Revista Eletrônica Cérebro e Mente, on line <http://www.cerebromente.org.br/>.

SOBOTTA, J. (2013). Atlas de anatomia humana. 23 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013

## NEUROCIÊNCIA (S): A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA ENTRE A UTOPIA E A DISTOPIA.

RITA C. C. M. COUTO.

E-mail: [ritacouto@uol.com.br](mailto:ritacouto@uol.com.br)

Resumo: O texto tece considerações sobre a divulgação e a apropriação histórico-social do resultado das pesquisas em Neurociência, que é plural por englobar distintas áreas do conhecimento. Ao discorrer sobre seu papel, enquanto prática científica, o aspecto utópico da visão entorno da mesma é salientado, ao mesmo tempo em que a distopia mostra-se como contraponto da utopia. O aspecto distópico apresentado é o “fantasma” da Eugenia, que para ser evitado demanda constantes discussões sobre Neuroética, como defende o neurocientista e divulgador brasileiro Roberto Lent, para o qual a ciência deve ser divulgada e discutida, pois a sociedade é responsável por ela.

Abstract: The text weaves considerations about the divulgation and the historical-social appropriation of the result of the research in neuroscience, considered plural by encompass different areas of knowledge. To discuss on its role as scientific practice, the utopian aspect of vision around the same is emphasized, while the dystopia shows up as counterpoint of utopia. The dystopian aspect presented is the "ghost" of eugenics, which to be avoided demand constant discussions about Neuroethics, as advocates Brazilian neuroscientist and scientific disseminator Roberto Lent, for whom science should be divulged and discussed, because the society is responsible for it.

O tema desse artigo é uma das facetas resultantes de minha pesquisa de Pós-Doutorado, junto ao departamento de História na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, ainda em andamento, sob a supervisão do Professor Doutor Francisco Assis de Queiroz, intitulada *Bilhões de Neurônios, a Relação Mente e Cérebro na Divulgação Científica de Roberto Lent*. Uso o termo Neurociência englobando suas diferentes manifestações, pois ela é plural.

A escolha dessa pesquisa inspirou-se na preocupação com a história da intervenção psiquiátrica, de influência eugenista, na sociedade brasileira, presente em minha tese de Doutorado. Nela trabalhei a influência da Eugenia na prática psiquiátrica em São Paulo, analisando o discurso de Antônio Carlos Pacheco e Silva e os prontuários do Sanatório Pinel de Pirituba, criado por esse psiquiatra (COUTO,

1999). O processo de análise visualizou a relação entre o médico, o paciente e a família, e a importância do saber médico que veiculava valores morais e higiênicos, presentes em diferentes instâncias da sociedade desde o mundo político ao lar. Apesar de ser classificado como portador de uma moral burguesa normatizadora, ele foi digerido e adaptado (nem sempre passivamente) em diferentes grupos sociais. A Medicina influenciou a Educação e o Estado e seu saber foi amplamente divulgado.

O elemento dessa atuação médica que permanece no projeto de agora é a intervenção no organismo humano em busca de um indivíduo melhor. Não é uma comparação com o discurso higienista (de roupagem eugênica) que dominou o cenário médico nacional na primeira metade do século vinte. Isso seria um anacronismo, o que no dizer de Eric Hobsbawm é o maior pecado de um historiador (1998). Mas existem permanências na construção do discurso neurocientífico, devidamente recicladas e contextualizadas. Nas discussões sobre a relação mente, cérebro e consciência, o comportamento humano está constantemente em evidência, enquanto os neurocientistas pesquisam o funcionamento dos neurônios que produzem o cérebro. Esse órgão define a complexidade e a adaptabilidade das pessoas humanas (LENT, 2011) e o resultado dessa adaptabilidade faz parte da História.

Dentre os divulgadores da ciência no cenário brasileiro, tornou-se objeto de nossa proposta de Pós-Doutorado o Professor Doutor Roberto Lent, que escreve para adultos leigos em Neurociências e também para crianças (vistas por ele como potenciais futuros cientistas). Professor titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro e diretor do Instituto de Ciências Biomédicas, de 2006 a 2010 publicou mensalmente artigos sobre o cérebro, em sua coluna *Bilhões de Neurônios*, na revista *CH on-line*<sup>1</sup>, do Instituto Ciência Hoje - ICH. Até 2009 essa era chamada *Cem Bilhões de Neurônios*, mas o autor alterou o título após reformular esse número, que deve girar entorno de 86 bilhões. Esse corpo textual é a fonte primária de nossa pesquisa.

A importância desses textos reside no fato de terem sido produzidos para leitores sem conhecimento especializado em neurociência. Em 2011 eles foram publicados no livro intitulado *Sobre Neurônios, Cérebros e Pessoas* pela editora Atheneu, com o escopo de divulgar os fatos científicos, descrevendo como os cientistas chegam até eles. Mostrando aos leitores que nesse campo "todas as

---

<sup>1</sup> [HTTP://cienciahoje.uol.com.br/colunas/bilhoes-de-neuronios](http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/bilhoes-de-neuronios)

verdades são provisórias", porque as perguntas e o modo como são respondidas são mais importantes que as respostas, as quais devem gerar novas perguntas. A questão que levantamos é o que se pergunta e o seu porquê, o qual permite a alimentação de um discurso não apenas ideológico, mas principalmente de poder.

Em artigos curtos, através de uma linguagem simples, sem despir a terminologia científica, o funcionamento do cérebro é apresentado relacionando-o à cultura, à religião e ao cotidiano, explicando como o corpo funciona em atividades diversas, abordando questões de preocupação social (por exemplo a criminalidade). Porém, essa simplificação possibilita um esvaziamento, involuntário, da complexidade dos temas abordados, o que pode levar o leitor a acreditar que entendeu aquilo que nem os pesquisadores da área dominam, como por exemplo a questão da consciência. Essa incompreensão é o grande risco da divulgação científica, mas também um fator que advoga a necessidade de divulgações diversas e debates constantes, envolvendo o público em geral, com a finalidade de questionamentos serem levantados.

Hoje os estudos sobre o cérebro estão num alto patamar de influência, o que gera uma grande necessidade de atenção e discussão. Os resultados de pesquisas sobre esse órgão, considerado aquele que faz o indivíduo ser quem é, relacionando-o ao comportamento, permitem uma intervenção direta no corpo e na conduta de uma pessoa. Daí a necessidade de questionarmos o discurso produzido, que expressa a materialidade do poder (FOUCAULT, 1993 e 1994) pela neurociência, o qual é transmitido para e pelo corpo social (objeto da divulgação científica). Ele pode trazer efeitos positivos à sociedade, criando uma disciplina importante no controle das doenças e no bem estar do indivíduo, porém permite uma extrapolação de sentido levando a discursos repressivos, tais como o da Eugenia.

Que o cérebro rege as nossas vidas não é mais uma teoria, mas fato, porém como ele o faz remete a diferentes posições teóricas. Atribuir ao cérebro o ato de "fazer o homem" (DAMÁSIO, 2011) recai em uma visão de determinismo biológico que do ponto de vista histórico-social é potencialmente perigosa, pois alimenta posições que podem criar distintas classificações dentre os homens, levando-os a uma "Falsa medida": "Vivemos num mundo de diferenças e predileções humanas, mas extrapolar esses fatos para transformá-los em teorias de limites rígidos constitui ideologia" (GOULD, 1999, p.13). Atahualpa e Marly Fernandez citam a hipótese do prêmio Nobel Francis Crick de "que não somos mais

do que um pacote de neurônios”. Dessa forma, todos os nossos juízos morais, sociais, religiosos habitam o campo da Neurociência (2014).

A Neurociência é o conjunto das disciplinas que tratam do sistema nervoso (HERCULANO-HOUZEL *in* LENT, 2008), mas essas áreas, de interesse mais explícito da Saúde, são fundamentais para diversas outras instâncias do conhecimento, nelas inclusas, por exemplo, a engenharia (através da relação entre computadores e redes neurais), esportistas (funcionamento da motricidade), músicos e outros. Muitos profissionais lidam com conceitos da Neurociência, "mesmo sem saber disso" (LENT, 2008).

É importante utilizar o plural em relação a neurociência, pois ela engloba campos distintos como anatomia, fisiologia, biologia molecular, genética e comportamento, formando a neurobiologia. Além disso, lida com os conceitos de cognição, consciência e mente, campos da Biologia, Psicologia e Filosofia. Fora o significado que pesquisas dessas áreas trouxeram para as indústria farmacêutica e militar. Estamos muito familiarizados como termos como Neuroeconomia, Neuroeducação (LENT, 2011) e Neurociência Forense (BARROS, 2008; RAINE, 2008; FERNANDEZ e FERNANDEZ, 2008 e 2014). Pois, apesar das especificidades profissionais, as questões sobre mente e cérebro, que se apresentam interligadas, são constantemente expostas pela mídia.

Na análise dessas disciplinas, cujas fronteiras são permeáveis, devemos englobar o olhar daquela que a todas envolve: a História. Steven Rose, um neurocientista, afirma que "nada na Biologia faz sentido, a não ser à luz da sua própria História" (2006), observação que se aplica a todas as áreas do conhecimento, sob a perspectiva do historiador Eric Hobsbawm de que é impossível “divorciar” ciência e sociedade (1998).

Dos conflitos conceituais às formas de aplicação e divulgação do conhecimento neurocientífico no âmbito social, surge um amplo leque de objetos que podem e devem ser explorados pela área de História. A década do cérebro é recente (anos 90), mas esse já está em nosso repertório ideológico há muitos séculos, desde a antiguidade. A tendência em relacioná-lo ao comportamento também segue um processo de construção discursiva que pode ser pensada desde o século XIX. A prática da mensuração do crânio tem forte permanências nos estudos do que nele está.

Permanece a relação corpo / comportamento, não mais pela análise do crânio, mas agora do que nele está contido, cujo reflexo atua no corpo inteiro do sujeito, envolvendo desde as suas funções básicas

de sobrevivência (como locomoção ou alimentação) até suas emoções e seu raciocínio. Portanto, mesmo não sendo a genética a fonte (principal) de suas premissas, a Neurociência se aproxima discursivamente da chamada “Eugenia positiva”, aspecto que adentra o campo da ética abrangendo o todo social.

A divulgação excessivamente simplificada das descobertas neurocientíficas, sem serem evidenciados os conflitos e dificuldades de análise dos resultados das pesquisas, como o faz a mídia, que, geralmente, dá ao público esse conhecimento como certo e auto-evidente, é perigosa e de forte potencial discriminador, pois a questão normativa sempre permeia tudo o que é referente ao cérebro.

A ampliação do espaço de atuação do neurocientista e o fato de implicar outras disciplinas que procuram explicar a sociedade são fatores que fortalecem a necessidade de questionamentos das “certezas” sobre a relação homem, cérebro e sociedade, pois alimentam legitimações intelectuais (e institucionais). A ciência se desenvolve em função da dúvida, da questão em aberto. Os problemas estão nas certezas.

A divulgação científica abrange um imenso corpo de diferentes textos, provenientes de atividades diversas, estando ligada a "um conjunto de representações e valores" (SILVA, 2006) sobre a própria ciência. A classificação de divulgação científica não significa designar uma forma de divulgação e sim como o conhecimento científico é produzido, como circula na sociedade. A ciência se produz na sociedade de forma complexa e os atores envolvidos, mesmo indiretamente, não são apenas os cientistas. Ela demanda apoio público (político) ou privado (por exemplo industrial). Suas hipóteses e teorias são divulgadas em veículos distintos, assim como seu público. Questões polêmicas (como células tronco) são lançadas em revistas, como *Veja*, *Superinteressante*, *Ciência Hoje*, assim como em livros de especialistas ou em peças de teatro (*idem*). Cada tipo de divulgação e de autor de textos sobre ciência nos leva a questionamentos que dizem respeito à sociedade.

O historiador da ciência Stephen Jay Gould (1999) critica o determinismo biológico na tentativa de mensuração da capacidade humana (o teste de QI), fazendo referência ao histórico desse tipo de prática presente na Frenologia, na Craniometria e na Antropologia Criminal de Cesare Lombroso, escolas cuja tradição intelectual culminou na Eugenia (sobre esses temas ver também COUTO, 1999; COSTA, 1989; GOLISZEK, 2004; MOTA, 2012; SCHWARCZ, 1993 e 1996; SÁ, 2008 e STEPAN, 1985 e 1994).

A Neurociência não trata da hereditariedade, no sentido da Eugenia positiva que pretende controlar, de forma preventiva, a propagação de doenças; ou a negativa que defendeu a esterilização de degenerados; porém ela trata da intervenção direta no que acredita ser a essência do “eu”, procurando entender o funcionamento das tendências comportamentais humanas, a presença de doenças mentais e mesmo o efeito cognitivo de outras sequelas físicas dos indivíduos (como cegueira ou surdez), afim de intervir em busca de uma perfectibilidade humana.

Seria a intervenção sobre o cérebro, assim como o controle genético na busca de uma condição saudável da prole, um “desrespeito ao princípio da diferença”, no sentido impresso à Eugenia positiva por Lilian Denise Mai e Emília Luigia Saporiti Angerami (*apud* MOTA in CARNEIRO e MONTEIRO, 2012)? Seríamos todos eugenistas por tentar uma prole saudável?

O filósofo e colunista do jornal *Folha de São Paulo*, Luis Felipe Pondé, em uma alusão ao filósofo Peter Sloterdijk, faz a seguinte afirmação: "Nossa ciência e nossa cultura são eugênicas, apesar de dizer (sic) não". Ele vai mais longe dizendo que nossa luta por qualidade de vida, abrangendo testes pré-natais, preocupação com nutrição, academias de ginástica, religiões que buscam "espiritualidades narcísicas" (a mistura de física quântica com Budismo e nova era), cirurgias estéticas, etc., são Eugenia (PONDÉ, 2012). Até que ponto a busca pelo bem estar adentra a visão de um ser humano ideal?: “A medicina está deixando de ser curativa para ser cosmética” (LENT, 2006).

Roberto Lent advoga e produz a divulgação científica, considerando que se deve levar a ciência, básica para a educação, aos espaços escolar e familiar. Como as mudanças científico-tecnológicas geram impacto sobre a vida das pessoas, a ciência não pode ser vista de forma mítica. A sociedade deve ter participação crítica na aplicação desses resultados. Para ele quem financia a ciência é a sociedade, portanto essa precisa estar consciente da importância das descobertas científicas. A divulgação deve ter uma linguagem adaptada ao público e quebrar o mito do cientista como um gênio, porque este é apenas uma pessoa com um treinamento específico e também porque “existe cientista burro”.

Ele é um significativo nome dentre os neurocientistas brasileiros e muito consciente de que “generalizar quando se trata do cérebro humano é um risco imenso. Cada indivíduo é diferente do outro” (LENT, 2006) e quando o tema é ciência “as perguntas e o modo como são respondidas” são mais importantes do que as respostas. “A resposta só interessa se gerar uma nova pergunta” (*idem*, 2011).

Reflete sobre a necessidade de a sociedade conhecer os resultados dos experimentos científicos, pois esses atuam na dinâmica social.

Nesse processo de compreensão dos resultados das pesquisas, que é vivenciado de maneira complexa, há uma interpretação dos conteúdos permeada por crenças e preconceitos, para os quais devemos estar preparados. Além de um cenário científico que não pode ser visto sempre como consensual. Essa complexidade nos leva a diferentes campos como o da Bioética, da Educação, do Direito, ou mesmo da Religião.

A visão otimista do papel da ciência é marcante na defesa da divulgação, através de todos os meios possíveis para atingir o público, feita por Roberto Lent. Ciente das dificuldades de comunicação que possa haver entre jornalistas e cientistas, ele acredita que hoje a situação é menos problemática, por haver mais preparo entre os primeiros, que se especializam nesse tipo de tema, e pela aceitação dos pesquisadores da necessidade da divulgação.

O otimismo sobre o papel da ciência é positivo e construtivo, porém carrega em si um fator utópico germinal de que ela possa criar um mundo perfeito. Essa perfeição aponta para outra possibilidade: Em que condições a ideia de melhoria das condições de vida ultrapassam o limite para uma condição imaginária, que acarreta em resultados distópicos para uma sociedade? Entre a teoria que possui uma predisposição utópica e o deixar de ser teórico através de fatos, há também a possibilidade de uma realidade distópica.

Roberto Lent considera “vital” a discussão sobre os limites éticos da Neurociência (Neuroética), porque essa envolve a mente humana e a privacidade dos indivíduos, pois o cérebro é aquilo “que é mais humano e individual nas pessoas”. O cientista tem o “dever” de investigar a natureza e informar ao público as suas descobertas, para que a sociedade possa discutir os limites éticos quando da possibilidade de alterar o normal e “uniformizar o diverso”. Ele adverte sobre o risco de possíveis práticas eugenistas e de generalizações errôneas, pois cada um é diferente do outro; e afirma serem os estudos sobre o cérebro a marca de uma revolução científica “silenciosa” porque poucos dela se aperceberam, não havendo um questionamento ético sobre um fato que não é mais ficção, a intervenção na mente humana possibilitada pela neurotecnologia.

Para ele não há um problema ético quando uma técnica é desenvolvida para tratar uma doença neurológica ou psiquiátrica, o problema existe quando se pretende “aprimorar o normal” ou

“uniformizar o diverso”, porque trata-se de mudar a natureza humana. O autor cita sua preocupação, dentre vários outros exemplos, quando uma seguradora, ou uma empresa contratando um trabalhador, podem obter informações sobre a propensão de uma pessoa a doenças futuras.

Essa preocupação traz em seu bojo uma outra questão, que é o quanto desse conhecimento está imerso em uma visão utópica de que poderemos no futuro, cientificamente, controlar todas as doenças. O próprio Roberto Lent afirma que “nesse campo do conhecimento todas as verdades são transitórias”. As respostas mudam, conseqüentemente as perguntas também. Porém, nossos medos e preconceitos são reciclados. Pode-se afirmar que o viés otimista é uma característica neurológica do ser humano, é adaptativo contribuindo para “ajustar o presente com o futuro”, favorecendo o equilíbrio físico e mental.

Essa tendência foi objeto de pesquisa durante o pós-doutorado de Tali Sharot no Departamento de Psicologia da Universidade de Nova York. Quinze pessoas adultas foram analisadas enquanto pensavam em eventos autobiográficos, associados às palavras “passado” e “futuro”, tendo suas atividades cerebrais registradas por uma máquina de ressonância magnética funcional. Depois essas pessoas responderam a questionários também estudados. Os acontecimentos futuros positivos mostraram-se mais marcantes do que lembranças positivas do passado. As regiões cerebrais envolvidas foram as ligadas à relação memória e emoção, permitindo a suposição de que uma das funções da memória é auxiliar na previsão do futuro (LENT, 2011).

Além de nosso otimismo, também existe a necessidade de controle de situações presentes e futuras. Claudio Bertolli filho, ao se referir a Jean Delumeau em seu estudo sobre o medo no Ocidente, nos lembra que o “sentimento de segurança, de conhecimento e de domínio” de uma situação nos promete evitar temporariamente a morte. Nessa dinâmica entre medo e segurança, valores e manifestações culturais se manifestam e o homem se apresenta como “o único animal que incessantemente, produz uma memória sobre o futuro” (in MONTEIRO e CARNEIRO, 2012, p. 35).

A ideia de ciência, em nossa cultura, alimenta essa sensação de segurança. A história da Medicina é permeada pela visão de um mundo saneado e melhor. A percepção de uma sociedade mais saudável possui forte apelo utópico, no qual o homem pode ter seus aspectos negativos controlados, quando não eliminados. O discurso médico tem uma forte tendência à expansão para várias áreas do conhecimento

e um forte apelo político-social. A Neurociência, em seu desdobramento plural, infiltra-se na Medicina e também em outras ciências.

Daí podermos também usar a análise de Michel Foucault ao refletirmos sobre ela. Segundo esse autor a Criminologia e a Eugenia surgiram no decorrer do século XIX como resultado da proteção ao corpo da sociedade. A materialidade do poder assumiu o corpo do indivíduo e produziu saber fisiológico e orgânico. O controle do corpo é uma realidade bio-política (1993).

Esses saberes constantemente produzidos e revisitados, nos levam a uma reciclagem dos medos e das utopias. E nesse processo a mídia tem o importante papel, atribuído por M. S. Schudson, de “geradora e fixadora de um conhecimento comum” (BERTOLLI FILHO *in* MONTEIRO e CARNEIRO, 2012).

A ideia de busca por melhores condições de saúde e bem estar, através de estudos sobre o cérebro, tem um caráter fortemente utópico. Porém, uma panaceia para a sociedade é certamente irreal. O elemento utópico que alimenta a busca por algo ideal, é benigno, apesar da semente distópica que nele possa existir. De acordo com Russel Jacoby o adjetivo utópico refere-se a “excessivo”, “irrealista” e “excêntrico”. Os críticos da utopia a relacionam à violência e a falta de liberdade, porém ainda segundo Russel “os banhos de sangue do século XX podem ser atribuídos igualmente a antiutopistas – burocratas, técnicos, nacionalistas e fanáticos religiosos com uma estreita visão de futuro” (p.219). Muitos foram cientistas. Mas quem é o cientista? “Uma pessoa com treinamento específico”, que vivencia o seu momento histórico de acordo com o seu ponto de vista.

A questão está em quanto de nosso otimismo com relação ao futuro tem um forte apelo utópico e quanto de nossos medos são essencialmente espelhados na distopia? A nossa criação histórico-social demanda esse otimismo. Entender o genoma, mesmo que não plenamente, já foi um sonho utópico que gerou teorias e hoje são “fatos”. Como lidar com nossos paradoxos teóricos? Aprender o funcionamento da mente, entendendo os mecanismos do cérebro certamente habita o mesmo espaço da utopia, partilhando de possibilidades distópicas.

O historiador das ciências Pierre Thuillier ratifica o valor da ciência que nos faz perceber “relações significativas”, mesmo considerando que existem outras maneiras de perceber o real. Os homens de ciência são “precisamente homens” e precisam de um quadro teórico e questionamentos constantes. O mundo científico não é, historicamente, consensual. Teorias são questionadas, os

processos políticos em torno das pesquisas são complexos e a apreensão dos resultados de pesquisas estão longe da neutralidade. Entretanto, a ciência moderna ainda é a melhor “para produzir computadores, foguetes ou centrais nucleares” THUILLER, 1994).

Atahualpa e Marly Fernandez trabalham com Filosofia do Direito e afirmam que o órgão responsável pela ação individual é o cérebro, mas a ação é condicionada pela educação, pelas circunstâncias sociais e ambientais, além da genética, e que “a neurociência nunca encontrará o correlato cerebral da responsabilidade”, pois isso é atribuído a seres humanos e não apenas aos cérebros, sendo a ideia de responsabilidade um construto social que obedece às regras da sociedade e não existe nas “estruturas neuronais”. Os psiquiatras e neurocientistas podem descrever o estado mental/cerebral, mas exonerar alguém de uma responsabilidade é arbitrário (2008).

Há permanências em nossa tradição cultural que nos levam a refletir sobre o passado. Roberto Lent ao defender a Neuroética nos diz que que “não podemos cair no abismo de ressuscitar práticas condenáveis como a eugenia” (2006), lembrando as aberrações nazistas. A questão é que a Eugenia não foi patente dos alemães. O Brasil teve seu movimento eugenista (MOTA, 20012; SETEPAN, 1985 e 1994). Os americanos tiveram um movimento eugênico fortíssimo. A URSS idem (GOLISZEK, 2004). Francis Galton igualou ciência ao progresso e à hereditariedade, colocando a questão de que o homem poderia cuidar de sua própria evolução e que a vida moderna (século XIX) precisaria de mais cérebros (KEVLES, Daniel J.).

Com a devida contextualidade, reciclamos velhas ideias. Um exemplo interessante nos foi dado pela também neurocientista e divulgadora Suzana Herculano-Houzel quando comentou em sua coluna no jornal *Folha de São Paulo*(2014), a palestra de um jovem filósofo suíço, que propôs para o público leigo em um festival de ciência na Suíça, que a ciência e a tecnologia devem ser usadas para o “melhoramento da virtude da espécie humana”. Ele propôs, em um evento cujo tema era o pensamento crítico, uma “engenharia da virtude”, com o uso em massa de modificação genética e manipulação farmacológica sobre toda a sociedade. Chocada, essa neurocientista e divulgadora brasileira, diz que pensou: “mas se isso é sério, é eugenia!”.

Francis Fukuyama defende que há um forte impacto da biologia moderna em nossa compreensão política. Para ele não poderia haver um fim da História sem o fim da Ciência, pois essa e a tecnologia

são uma possível vulnerabilidade de nossa sociedade, portanto faz-se um maior controle político do uso das mesmas. Por exemplo, acredita que o radicalismo islâmico tende a ser esmagado pela modernização, mas existe a possibilidade de um bioterrorismo, que deve ser controlada. Outro aspecto utópico de sua visão mostra-se quando afirma que houve uma democratização do acesso à informação e a descentralização da política, graças ao computador pessoal e a internet. O acesso aos diferentes tipos de mídia certamente não é hegemônico no âmbito mundial, o que se veicula são diferentes pontos de vistas e “a informação, por muito bem apresentada que seja, não pode restituir ou substituir a experiência (BRETON, 1992).

Argumenta que a biotecnologia, a qual precisa ser regulamentada, ameaça descaracterizar a natureza humana, no momento em que a Biologia moderna está dando um conteúdo empírico a esse conceito. Os seres humanos que possuem um comportamento “plástico e variável”, são culturais, aprendem pela experiência e transmitem a cultura por meios não genéticos, porém “num certo ponto profundamente arraigado, instintos naturais e padrões de comportamento se reafirmam” (2003, p. 27). Para ele, Huxley estava certo, a biotecnologia pode alterar a nossa natureza e nos levar para “um estágio pós-humano” e a polarização dos debates entre comunidade científica e religiosos é muito limitada, pois nos leva a pensar que as objeções aos avanços na biotecnologia provém apenas da crença religiosa. Essa preocupação coaduna com a defesa de Roberto Lent da necessidade de maior participação social nas discussões em torno das possibilidades de uso da Neurociência.

Em nossa sociedade, o ensino de ciência e a divulgação científica, certamente são essenciais para a melhoria da educação, como pretende Roberto Lent. O questionamento constante é um fator básico no desenvolvimento da aprendizagem e todas as disciplinas ensinadas refletem nossa cultura científicista e complexa. O que não quer dizer que a ciência seja o único saber que deva ser respeitado pela escola. Ela certamente deve ser ensinada de forma crítica, mostrando que existem opiniões divergentes sobre o conhecimento, que é histórico, social e cultural.

Os anos de 1990 foram declarados como “a década do cérebro” pelo governo norteamericano. Na Europa essa década foi declarada aproximadamente quatro anos depois e com o grande desenvolvimento das neurociências muitos sugeriram chamar os primeiros dez anos do século XXI como a “década da mente”. A década do cérebro já passou e ainda há muito a ser desvendado. É importante ratificar que, apesar do grande conhecimento adquirido sobre o cérebro, não há “uma grande teoria

unificada” (ROSE, 2006). O historiador Eric Hobsbawm, ao discorrer sobre a história do presente, faz uma afirmação que parece simples, mas que é muito complexa: “todo historiador tem seu próprio tempo de vida, um poleiro particular a partir do qual sondar o mundo” (1998, p. 244). Certamente, o mesmo se aplica a várias áreas do conhecimento e à apreensão social dos resultados dessa ciência que serão vivenciados pela sociedade. Uma visão única certamente habita o mundo utópico, com forte possibilidade distópica, porque a negação da diversidade é violência.

A ciência, em seu processo de perguntas e respostas que trazem novos questionamentos, é importante na vivência do paradoxo entre utopia e distopia, que se manifesta no processo criativo inerente à natureza humana. Bens e males podem ser constantemente criados, mas no processo de idealizá-los, podemos discutir e transformar os possíveis resultados.

### **Bibliografia.**

BARROS, Daniel Martins de. *Psiquiatria Forense*. Neurociência Forense. Dezembro de 2008, vol. 13, nº 123. Disponível em <http://www.polbr.med.br/ano08/for1208.php>

BERTOLLI FILHO, Claudio. *Novas Doenças, Velhos Medos: A Mídia e as Projeções de um Futuro Apocalíptico*. In MONTEIRO, Yara Nogueira e CARNEIRO, Maria Luiza Tucci (orgs.). *As Doenças e os Medos Sociais*. São Paulo: Editora FAP-Unifesp, 2012.

COSTA, Jurandir Freire. *História da Psiquiatria no Brasil*. Rio de Janeiro: Xenon, 1989.

COUTO, Rita Cristina Carvalho de Medeiros. *Nos Corredores do Pinel: Eugenia e Psiquiatria*. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1999.

DAMÁSIO, António. *O Mistério da Consciência: do Corpo e das Emoções ao Conhecimento de Si*. São Paulo: Cia das Letras, 2000 / *E o Cérebro Criou o Homem*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

FERNANDEZ, Atahualpa e FERNANDEZ, Marly. *Neuroética, Direito e Neurociência*. *Conduta Humana, Liberdade e Racionalidade Jurídica*. Curitiba: Juruá, 2008. *Neonaturalismo, Neodireito e Interdisciplinaridade: Limites e Possibilidades*. *Jus Navigandi*, 05/2014.

Disponível em <http://jus.com.br/artigos/28507/neonaturalismo-neurodireito-e-interdisciplinaridade-limites-e-possibilidades>

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do Poder*. Rio de Janeiro, Edições Graal, 1993.

FUKUYAMA, Francis. *Nosso Futuro Pós-Humano*. Consequências da Revolução da Biotecnologia. Rio de Janeiro: Rocco, 2013.

GOULD, Stephen Jay. *A Falsa Medida do Homem*. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

HERCULANO-HOUZEL, Suzana. Uma Breve História da Relação entre o Cérebro e a Mente. In LENT, Roberto (coordenador). *Neurociência da Mente e do Comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

HOBSBAWM, Eric. *O Sentido do Passado*. Sobre História. São Paulo. Companhia das Letras, 1998. *Era dos Extremos*. O Breve Século XX. 1914-1991. São Paulo, Companhia das Letras, 1998.

JACOBY, Russel. *O Fim da Utopia*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

KEVLES, Daniel. *In the Name of Eugenics: Genetics and the Uses of Human Hereditary*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1998.

LENT, Roberto. *Sobre Neurônios, Cérebros e Pessoas*. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. *Cem Bilhões de Neurônios*. Conceitos Fundamentais de Neurociência. São Paulo: Editora Atheneu, 2005 (coordenador). *Neurociência da Mente e do Comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. *Veja*. Não é mais Ficção. 23 de setembro de 2006. Disponível em <http://arquivoetc.blogspot.com.br/2006/09/veja-entrevista-roberto-lent.html>

MOTA, André. Quem tem medo da Eugenia? Permanências Discursivas de uma Prática Inacabada. In MONTEIRO, Yara Nogueira e CARNEIRO, Maria Luiza Tucci (orgs.). *As Doenças e os Medos Sociais*. São Paulo: Editora FAP-Unifesp, 2012.

ORTEGA, Francisco - *O Corpo Transparente: Visualização Médica e Cultura Popular no Século XX*. Hist . Cienc. Saúde - Manguinhos V. 13 supl.0 Rio de Janeiro out.2006 pp. 89-107 [online]. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702006000500006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702006000500006&lng=en&nrm=iso)

PONDÉ, Luis Felipe. A Palavra Feia. *Folha de São Paulo*, 29 de abril de 2012. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/luizfelipeponde/1083293-a-palavra-feia.shtml>

RAINE, Adrian. O crime biológico: implicações para a sociedade e para o sistema de justiça criminal. *Rev. psiquiatr. Rio Gd. Sul*, Porto Alegre, v. 30, n. 1, Apr. 2008. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81082008000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81082008000100003&lng=en&nrm=iso)>. access on 27 Jan. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81082008000100003>.

ROSE, Steven. *O Cérebro do Século XXI*. Como entender, manipular e desenvolver a mente. São Paulo: Editora Globo, 2006.

SA, Guilherme José da Silva e et al. Crânios, corpos e medidas: a constituição do acervo de instrumentos antropométricos do Museu Nacional na passagem do século XIX para o XX. *Hist. cienc. saude-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, Mar. 2008. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702008000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702008000100012&lng=en&nrm=iso)>. access on 23 Jan. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702008000100012>

SILVA, Henrique César. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. 1, dezembro de 2006. SILVA, Henrique César. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. 1, dezembro de 2006. <http://www.prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/39/98>

STEPAN, Nancy Leys. Eugenesia, Genética y Salud Pública: el Movimiento Eugenesico Brasileño y Mundial. *Quiju*, pp. 351-384, setembro-dezembro de 1985

STEPAN, Nancy Leys. Raça e Gênero: O Papel da Analogia na Ciência. In: HOLLANDA, Heloisa Buarque de. *Tendências e Impasses*. O Feminismo como Crítica da Cultura. Rio de Janeiro: Rocco, 1994, pp. 72-96.

SCHWARCZ, Lilia Moritz. *O Espetáculo das Raças*. São Paulo: Companhia das Letras, 1993

SCHWARTZ, Lilia Moritz e QUEIROZ Renato da Silva (orgs.). *Raça e Diversidade*. São Paulo: Edusp, 1996. .

THUILLIER, Pierre. *De Arquimedes a Einstein. A Face Oculta da Invenção Científica*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1994.

Veja. Obama Lança Programa para Mapear Cérebro Humano. 02 / 04 / 2013. Disponível em <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/obama-lanca-programa-para-mapear-cerebro-humano>

## NOTAS SOBRE O CONCEITO DE CONSCICÊNCIA EM SARTRE.

FRANCISCO RÔMULO MONTE FERREIRA

(NEC IP/USP) E-mail: fromulo@usp.br

Resumo: O objetivo do presente texto é examinar a construção do conceito de consciência na obra de Jean-Paul Sartre (1905-1980). Partiremos da definição fenomenológica de consciência inaugurada por Edmund G. A. Husserl (1859-1938), bem como, a definição de consciência irrefletida e consciência reflexionante proposta por Sartre, no intuito de demonstrar o caminho percorrido pelo filósofo francês na constituição da noção de consciência mostrando que não há necessidade de um Eu na estrutura da atividade da consciência de segundo grau. Incluímos em nossa análise a caracterização de dubitabilidade dos estados, ações e qualidades, e conseqüentemente, a dubitabilidade do ego transcendente e uma nova resignificação para o cogito cartesiano.

Palavras-chave: cogito; consciência; ego transcendental.

Abstract: The aim of this paper is to examine the construction of the concept of consciousness in the work of Jean-Paul Sartre (1905-1980). We leave the definition of phenomenological consciousness inaugurated by Edmund G. A. Husserl (1859-1938), as well as the definition of thoughtless awareness and reflective consciousness proposed by Sartre, in order to demonstrate the path taken by the french philosopher in the constitution of the concept of consciousness showing no need for an I in the structure of activity Awareness of the second degree. We include in our analysis to characterize dubitative of states, actions and qualities, and consequently the dubitative transcendental ego and a new reframing to the Cartesian cogito.

Key-words: cogitate; conscience; transcendental ego.

### **Introdução: Consciência enquanto intencionalidade**

No apêndice das *Investigações Lógicas (sexta investigação)*, Husserl avalia a percepção externa e percepção interna na concepção tradicional, em particular a apresentada por Franz Brentano (1838-1917) na diferenciação entre os fenômenos físicos e os fenômenos psíquicos e temos, segundo Husserl, a convergência tanto dos fenômenos físicos quanto

dos fenômenos psíquicos como pura atividade da consciência. Consciência enquanto intencionalidade, sempre visando o objeto (Husserl, 1980). A concepção de consciência em Husserl se opõe à defendida pelo psicologismo do final do século XIX, que vê a consciência como uma região, no sentido espacial, que seria impressionada pelos sentidos na relação com as coisas. A consciência intencional não atribui esse caráter estático à consciência e sim pura atividade, dirigir-se a, estabelece-se uma relação visado-apreendido, sempre da consciência para o objeto. Partiremos dessa definição de consciência para entendermos os movimentos do ensaio *A Transcendência do Ego* e como Sartre parte da definição de consciência para chegar a uma definição de Ego transcendente, resignificando o cogito cartesiano.

### **Consciência irrefletida e consciência reflexionante.**

Sartre aponta, já na primeira parte do ensaio, que a consciência enquanto intencionalidade na relação posto-apreendido com o objeto é consciência do objeto e consciência de ser consciente do objeto. O que não significa que a consciência se divida em duas. A consciência simplesmente é consciência de algo e consciência de si ao mesmo tempo.

Podemos tentar entender melhor com um exemplo: quando contamos, por exemplo, o número de cédulas que possuímos no bolso e vemos ter R\$ 10,00 em cédulas de R\$ 1,00, ao efetuarmos a adição e obtermos o valor de R\$ 10,00, temos no ato da soma a unidade das consciências de cada atividade de consciência na contagem. Quando contamos cada cédula temos consciência de cada cédula, mas também temos consciência de contar cada cédula, sem, no entanto, que fiquemos a questionar a própria contagem. O resultado da soma  $1+1+1\dots=10$  é exatamente a unificação dessas consciências de contar que nos remete ao resultado R\$ 10,00. Se ao contar tivéssemos consciência de cada nota e não tivéssemos consciência de contar, cada consciência particular se esgotaria nela mesma sem que pudéssemos unificar esses atos de consciência na soma. Teríamos uma consciência inconsciente de contar, algo incoerente na própria definição de consciência em Sartre.

Com o exemplo da adição das cédulas, temos que a consciência é consciência de algo e é ao mesmo tempo consciência de ser consciente de algo, em uma relação posto-pressuposto, de maneira clara, imediata, translúcida a si mesma. A consciência não se põe como tema, para isso seria necessário uma outra consciência (consciência reflexionante ou

consciência de segundo grau), ela não se posiciona como acontece com o objeto, logo, a consciência é nesse nível não posicional. Sartre a chama de consciência irrefletida ou consciência do primeiro grau.

Com efeito, a existência da consciência é um absoluto porque a consciência está consciente dela mesma. Isto quer dizer que o tipo de existência da consciência é de ser consciência de si. E ela toma consciência de si enquanto ela é consciência de um objeto transcendente. Tudo é, portanto, claro e lúcido na consciência: O objeto está face a ela com a sua opacidade característica, mas ela, ela é pura e simplesmente consciência de ser consciência desse objeto, é a lei de sua existência. (Sartre, 1994, p. 48).

Ao que Sartre chama de consciência de primeiro grau ou irrefletida, poderíamos enunciar a seguinte questão: Há um eu, de tal maneira, que crie a necessidade de sua presentificação na estrutura da consciência irrefletida? Sartre responde negativamente à questão, já que o eu está para além da consciência.

Vejamos o esquema 1.1 indicando a relação visado-apreendido, onde não há a necessidade de um eu na estrutura da consciência irrefletida.

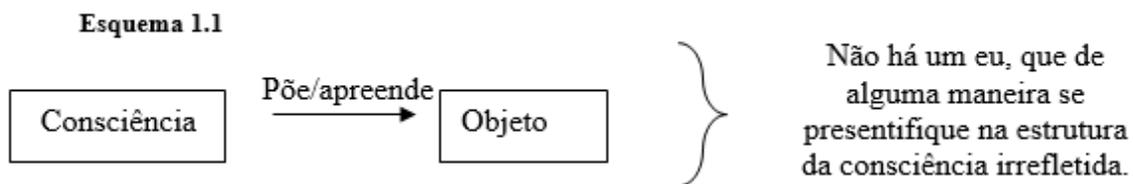


Figura 18: Consciência de primeiro grau.

### O Cogito como consciência reflexiva.

Sartre se dirige à demonstração da existência ou não do eu na atividade da consciência de segundo grau ou consciência reflexionante. Sartre inicia o exame mostrando que o cogito cartesiano pressupõe um eu.

“Ora é inegável que o cogito é pessoal. No “Eu penso” há um eu que pensa.” (Sartre, 1994, p. 49).

Seguiremos o movimento do texto e partiremos da definição de consciência irrefletida para entendermos como a consciência de segundo grau “repete” a estrutura da consciência de primeiro grau, mas devemos inicialmente entender a diferença entre as atividades de uma consciência de primeiro grau e de segundo grau.

Vimos no início que a consciência de algo e consciência de ser consciente (consciência de si) estabelecem a maneira estrutural pelo qual se configura a consciência

irrefletida ou consciência de primeiro grau, agora se nos apoiarmos nos dizeres de Sartre, podemos entender como se dá o salto da consciência irrefletida para a consciência reflexionante.

(...) quero lembrar-me de tal paisagem vista ontem no comboio, é-me possível fazer voltar a recordação dessa paisagem enquanto tal, mas posso também recordar que eu via essa paisagem. (Sartre, 1994, p. 50).

Na possibilidade de recordação da paisagem, temos a paisagem sendo posta, já na recordação da pessoa vendo a paisagem, temos aqui uma consciência pondo outra consciência (a consciência de ver a paisagem). A consciência pondo outra consciência como o faz com o objeto somente é possível em uma atividade de consciência de segundo grau ou reflexionante. Sartre apresenta aqui uma nova maneira de entendermos o cogito cartesiano, ou seja, uma consciência que se dirige a outra consciência. A relação entre a consciência reflexionante e a consciência refletida (nesse momento aparece como objeto) se dá de tal maneira que uma não existe sem a outra, já que uma consciência é reflexionante exatamente quando põe outra consciência na mesma relação posto-apreendido visto anteriormente na consciência de primeiro grau. Não significa dizer que a consciência refletida, e que já foi irrefletida, permaneça inalterada, ao contrário, a atividade da consciência de segundo grau altera de imediato a consciência refletida. Procuremos entender melhor essa atividade da consciência reflexionante ou de segundo grau.

Quando uma consciência se dirige a outra consciência, Sartre chama a primeira de consciência reflexionante ou consciência de segundo grau e a consciência refletida aparece agora como objeto, e essa consciência (objeto) que na estrutura de primeiro grau era translúcida a si, no momento em que é posta, ou seja, no momento em que se torna tema de outra consciência, a própria atividade que a coloca a modifica, tornando-a opaca. Devemos tomar o seguinte cuidado: a consciência reflexionante não se põe a si mesma. Ela permanece, assim como na consciência irrefletida, consciência de algo e consciência de ser consciente. Na atividade da consciência de segundo grau a consciência é consciência da consciência refletida (objeto) e é consciência de ser consciência dessa outra consciência, ou seja, é não-posicional, não se coloca como tema.

Por isso Sartre afirma:

(...) a consciência que diz “Eu penso” não é precisamente aquela que pensa. Ou antes, não é o seu pensamento que ela põe através deste ato tético. Temos, portanto, razões para perguntar se o Eu que pensa é comum as duas consciências sobrepostas ou se ele é antes o da consciência refletida... (Sartre, 1994, p. 50-51).

A consciência reflexionante não se põe como tema, ou seja, salvaguarda sua condição de existência, para tal seria necessário uma outra consciência, configurando uma atividade gerada por uma consciência de terceiro grau.

Toda consciência é ao mesmo tempo consciência de algo e consciência de si, logo, uma consciência reflexionante não exige uma outra consciência para ser consciente de si mesma, não visando a si como o faz com o objeto. É importante lembrarmos também que Sartre não se propõe nesse momento a negar a existência do Eu, ao contrário, veremos mais à frente em nossa análise a constituição do ego como uma espécie de unidade de objetos transcendentais. O que Sartre tenta nos mostrar é que o Eu não se faz necessário na estrutura da consciência irrefletida e como a consciência reflexionante reproduz a dinâmica da consciência irrefletida, podemos afirmar que o Eu também não se presentifica<sup>1</sup> na atividade da consciência reflexionante.

Retomemos Sartre:

Mas não seria precisamente o ato reflexivo que faria nascer o Eu [moi]<sup>2</sup> na consciência irrefletida? (Sartre, 1994, p. 51).

O questionamento acima proposto por Sartre sugere, em um primeiro momento, que o Eu poderia ser responsável por gerar a atividade reflexiva de uma consciência em direção a outra.

Como resolver tal questão? Sartre prefere não fazer uso de exemplos com as ações, já que na segunda parte de seu livro as ações configurar-se-ão como uma espécie de unidade de outras consciências, ou seja, estaria para além da atividade da consciência, dificultando assim a análise nesse momento.

Sartre resgata uma consciência irrefletida qualquer, pressupondo que para cada consciência irrefletida resgatada temos nos dizeres do próprio autor, “... uma certa espessura de consciência irrefletida...” Essa consciência irrefletida põe o objeto e se relaciona com o mesmo por meio da percepção<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> No sentido de presença necessária.

<sup>2</sup> Sartre distingue entre Je (pólo dos atos) e Moi (pólo dos estados). Na obra traduzida por Pedro M. S. Alves examinada aqui a diferença aparece para Moi representado entre parênteses retos.

<sup>3</sup> Há também a atividade de uma consciência imaginante, mas nos manteremos no exame da consciência por meio da percepção para não nos desviarmos de nossa proposta inicial. Para maiores detalhes ver (Sartre, 2008; Moutinho, 1995).

Quando dirijo minha atividade de consciência ao objeto resgatado não estou refletindo sobre a consciência irrefletida que tomou o objeto anteriormente, mas de maneira indissociável a percorro inventariando seu “conteúdo”. Quando Sartre fala em lembrança não-tética, entendamos como o resgate da consciência reflexionante na estrutura da consciência originária. Há nesse salto uma mudança radical que o autor aponta. Tomemos o exemplo da paisagem no comboio. Sartre diria ser impossível modificar ou definir a estrutura originária por meio da consciência refletida, pois esta sofreu uma mudança radical quando posta por outra consciência (reflexionante).

Vejamos melhor esse salto por meio de outro exemplo:

Quando tomo consciência da mesa sobre a qual escrevo nesse momento, há consciência da mesa e consciência de ser consciente da mesa. Suponhamos que momentos depois, eu decida reconstituir o momento em que houve consciência da mesa. Posso afirmar que enquanto escrevia tinha consciência da mesa, por meio de sua cor, altura, textura, geometria etc. Mas em nenhum momento seria possível que houvesse uma definição ou modificação da mesa, na estrutura originária, pela atividade reflexionante. Novamente vemos que em nenhum momento a consciência da mesa sendo tema exige um Eu que module sua atividade, que era consciência da mesa e consciência de si, nada mais.

Sartre parte de um exemplo semelhante que o possa afirmar a falta de necessidade de um Eu como ‘habitante’ da consciência, tanto, na consciência irrefletida como na consciência reflexionante, já que a estrutura e dinâmica da atividade da consciência se repetem.

O cogito como uma consciência que põe outra consciência não precisa de um Eu em sua estrutura, diferentemente do que acontece em Descartes e Husserl, e é justamente a ausência do Eu na estrutura da consciência do segundo grau que lhe garante a permanência da objetividade.

(...) É mesmo evidente que foi por ter acreditado que Eu e penso estão no mesmo plano que Descartes passou do cogito à idéia de substância pensante. Vimos há pouco que Husserl, se bem que mais sutilmente, cai no fundo na mesma falta. (Sartre, 1994, p. 53).

Após entendermos a estrutura da consciência de primeiro grau ou irrefletida e da consciência de segundo grau ou reflexionante e vemos que não há a necessidade de um Eu que ‘habite e opere’ na dinâmica da consciência em ambos os casos, surgem algumas questões: Há um Eu que module a atividade da consciência em algum grau? Onde habitaria

esse Eu? Seguiremos o exame respeitando o movimento do texto de Sartre, onde o filósofo apresenta-nos a configuração dos objetos transcendentais e conseqüentemente o pólo desses objetos, o ego transcendente.

### Os estados, ações e qualidades.

Sartre afirma,

O ego não é, diretamente, unidade das consciências refletidas. Existe uma unidade imanente destas consciências: é o fluxo da consciência que se constitui ele mesmo como unidade dele mesmo - e uma unidade transcendente: os estados e as ações. O ego é unidade dos estados e das ações - facultativamente, das qualidades. Ele é unidade das unidades transcendentais e é ele mesmo transcendente. (Sartre, 1994, p. 59).

Sartre inicia a segunda parte da *Transcendência do Ego* apresentando-nos o ego como unidade de unidades transcendentais, daí decorre sua condição também transcendente. Se o ego se configura como unidade de objetos transcendentais, o entendimento de tal unidade se dá por meio da compreensão de suas “partes”, os estados, ações e qualidades. Vejamos primeiro os estados por meio de um exemplo.

Suponhamos que você esteja em um parque e uma criança se aproxime de você, por diversas razões, a criança se mostra adorável e após esses atos de afeto você enuncia - acho essa criança graciosa - Sartre diria que a consciência que possibilitou tal enunciado não extrapolou a relação visado-apreendido, ou seja, se chamarmos a consciência que possibilitou o enunciado acima de uma consciência particular, poderíamos dizer que a reflexão indicada no enunciado não transpôs o apresentado na atividade da consciência particular.

Suponhamos agora a mesma situação, só que você ao invés do enunciado apresentado no parágrafo anterior profere a seguinte frase:

- Eu amo aquela criança -

A consciência particular que antecedeu tal enunciado não permite a afirmação acima. Teríamos aqui uma consciência reflexiva onde o visado extrapola o apreendido, já que o ato de amar pressupõe consciências passadas e, de certa maneira, permanência (consciências futuras sendo engajadas). Não amamos uma pessoa instantaneamente por meio de um vívido particular. A atividade da consciência não se dá no que Sartre chama de estados (amor, ódio, raiva etc). Os estados dão a impressão, embora falsa, de unificar consciências. No exemplo acima, as diversas consciências de afeto e carinho que a pessoa

teria com a criança seriam unificadas no enunciado – eu amo essa criança – Mas o estado se coloca para além da consciência, não sendo atividade da consciência. O amor que a pessoa sente pela criança não se reduz ao vívido particular (um momento de afeto ou gracejo), ou seja, seu ser não se reduz ao seu aparecer, na verdade o estado “rompe” com a relação visado-apreendido. O amor se faz presente em cada vívido de carinho diante da criança, mas o estado permanece. É como se em cada consciência particular aparecesse um perfil de um objeto que é em sua própria constituição transcendente, está além da atividade da consciência. Vejamos a maneira que Sartre apresenta o tema:

Eu vejo Pedro, sinto uma profunda perturbação de repulsão e de cólera ao vê-lo (estou já no plano reflexivo): a perturbação é consciência. Não posso enganar-me quando digo: experimento neste momento uma violenta repulsão por Pedro. Mas o ódio é esta experiência de repulsão? Evidentemente que não. Ele não se dá, para além disso, como tal. Com efeito, odeio Pedro há muito e penso que o odiarei sempre. (Sartre, 1994, p. 59).

Podemos perceber que o pressuposto de que o ódio por Pedro permaneça indica um salto na atividade da consciência particular, já que pela definição de consciência ela se esgota em sua própria atividade. Com o “rompimento” da relação ser-aparecer perde-se qualquer nexos na passagem da repulsa para o ódio, a atividade da consciência não dá conta dessa passagem. Por isso, Sartre dirá ser algo mágico.

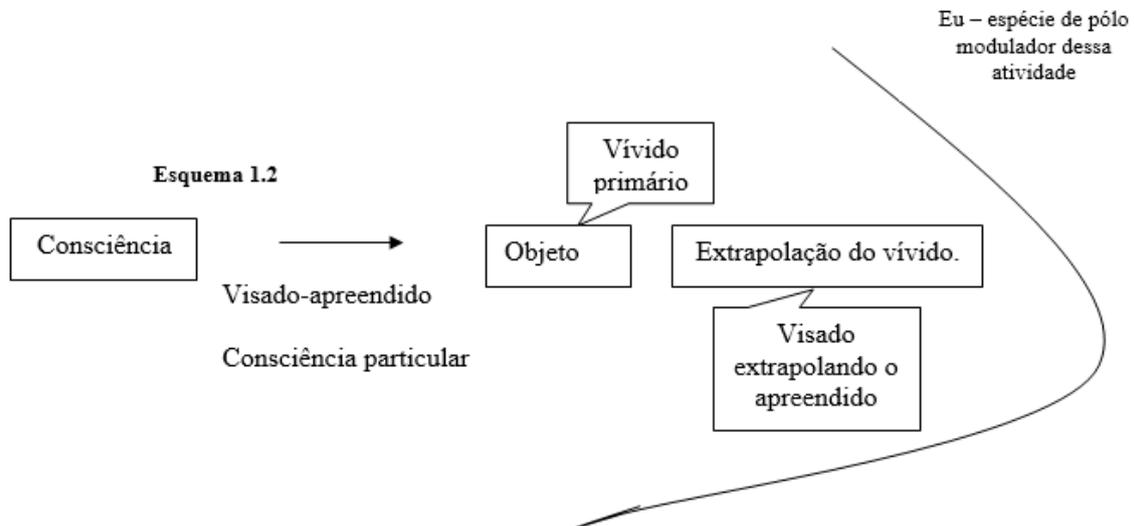
Reconhecemos de bom grado que a relação do ódio ao vívido particular de repulsão não é lógica. É um laço mágico, certamente. (Sartre, 1994, p. 62).

No entanto, não temos dúvida que amamos e odiamos, enfim, os estados são reais, embora carregue em sua estrutura formadora o caráter da dubitabilidade. Temos na configuração dos estados, estabelecido uma relação entre objetividade e dubitabilidade, já que os estados são reais e dúbios ao mesmo tempo. Sartre distinguiu a reflexão pura como aquela que se esgota no vívido particular e a reflexão impura como aquela que extrapola a relação do visado-apreendido.

Temos aqui uma característica importante para compreendermos a transcendência dos estados, sua dubitabilidade, já que o estado não se dá na estrutura da consciência, está fora de sua atividade, enquanto que na consciência particular não há dúvida, sua certeza é dada imediatamente e de maneira clara na própria atividade da consciência.

Se os estados estão fora da estrutura da consciência, para além dela, o que seria modulador de tal atividade? Por que odiamos e amamos alguém? Temos agora a base para

entendermos a configuração do Eu como pólo de tal atividade. Tentemos entender melhor pelo esquema 1.2:



Se lembrarmos a definição de consciência em Husserl e que Sartre se apropria posteriormente, veremos que a consciência é somente consciência de algo e consciência de si, em oposição a visão do psicologismo do final do Século XIX que via a consciência como uma região, provida de espacialidade, por meio do qual os objetos do mundo a “preenchem”. Observamos isso no movimento do texto quando Sartre diz:

“(…) todos os resultados da fenomenologia ameaçam entrar em ruína se o Eu não é, do mesmo modo que o mundo, um existente relativo...” (Sartre, 1994, p. 62).

Respondendo às questões postas anteriormente sobre o que modularia os estados e o porquê odiamos, vimos que o Eu aparece como esse pólo de unidade dos estados, agora quanto à gênese desses estados, Sartre irá classificá-los como objetos do plano do psíquico, e por sua vez, objeto de estudo da Psicologia.

Com relação à constituição das ações, Sartre mostra que, assim como os estados, as ações constituem um elemento transcendente. Ações como “dirigir” ou “ler” se dão no mundo das coisas espaço-temporais, mas podemos apontar uma diferença em relação aos estados, que é o fato de as ações perfazerem ações concretas, no plano das coisas, no mundo material. Para dirigir ou ler é necessário tempo para aprender tais ações e temos aqui também a idéia falsa de unificar consciências, bem como, nos estados. Sartre nos alerta para a possível confusão entre estados e ações,

(...) O que engana aqui é que a ação não é simplesmente a unidade noemática de uma corrente de consciência: é também uma realização concreta.” (Sartre, 1994, p. 63).

Como vimos, os estados e ações podem facilmente ser confundidos, muito embora, sejam diferentes. Agora imaginemos a seguinte situação: se direcionamos o ódio que sentimos por alguém a outras pessoas, Sartre dirá que esse estado direcionado a diversas pessoas é reunido em uma qualidade, em nosso exemplo, a qualidade de ser rancoroso. Mas as qualidades não são apenas a reunião de estados, apesar de termos tal impressão. As qualidades são uma espécie de híbrido intermediário entre os estados, ações e o ego. Assim como os estados são um substrato do vívido particular, a qualidade é um substrato dos estados. Em cada estado de ódio referente a um objeto qualquer há como que um perfil dessa qualidade, como quando digo odiar Pedro, há a qualidade de rancoroso que me faz odiá-lo. Assim como os estados e as ações, as qualidades também se encontram em uma disposição do psíquico e o ego seria o pólo de unidade dessas unidades transcendentais, ao que Sartre afirma:

(...) pode existir um intermediário entre estados e ações e o ego: é a qualidade. Ao experimentarmos várias vezes ódio a diferentes pessoas, rancores tenazes ou longas cóleras, nós unificamos essas diversas manifestações intentando numa disposição psíquica para as produzir. Esta disposição psíquica (eu sou muito rancoroso, sou capaz de odiar violentamente, sou colérico) é, naturalmente, mais e outra coisa que um simples termo médio. É um objeto transcendente. (Sartre, 1994, p. 63-64).

Pudemos seguir o movimento da segunda parte do exame de Sartre em que expõe sua tese sobre a configuração da consciência de primeiro e segundo grau e entendermos a constituição dos estados, ações e qualidades. Vimos também que cada um deles são unidades transcendentais, estão para além da atividade da consciência. Não fazem parte de sua estrutura, tanto na consciência irrefletida como na consciência reflexionante. Concluiremos nosso exame apresentando a unidade dessas unidades transcendentais, o ego transcendente.

### **Conclusão: A constituição do Ego**

Na primeira parte do ensaio, Sartre expõe além da definição de consciência, a estrutura da consciência irrefletida e da consciência reflexionante e mostra a não necessidade de um Eu na estrutura da consciência. Na segunda parte vemos a extrapolação do visado em relação ao apreendido e a constituição dos estados, ações e qualidades. O estado aparece por meio da consciência reflexionante, embora, não se esgote em cada vívido particular. Ficamos com a falsa impressão de que os estados unificam consciências, mas o que temos é a constituição dos estados como um substrato da atividade da consciência

reflexionante. Por exemplo, na experiência de repulsa o ódio opera uma espécie de cisão na relação ser-aparecer. A repulsa aparece, enquanto que o ódio é, permanece. O estado acaba assumindo a posição de uma síntese falsa. Vimos também que a constituição dos estados permite objetividade (de fato amamos e odiamos), no entanto, a dubitabilidade é presente.

As ações são semelhantes aos estados, podendo até gerar certa confusão, mas as ações ocorrem no plano das coisas espaço-temporais, perfazem uma realização concreta. Quando entendemos a constituição dos estados e ações, Sartre nos mostra que há um intermediário entre os estados e ações e a unidade dessas unidades transcendentais, ou seja, as qualidades. As qualidades reúnem estados, mas se configuram mesmo como um substrato dos estados, um híbrido.

Vimos que esses objetos transcendentais (estados, ações e qualidades) estão para além da atividade da consciência, logo, quais o estatuto que os define? Sartre mostra-nos o ego como o pólo de unidade dessas unidades transcendentais, portanto, também transcendente. Assim como a dubitabilidade é presente nas unidades transcendentais, o ego também o é. Como dirá Sartre, o Gênio maligno<sup>4</sup> se estenderia tranquilamente até esse limiar, pois, o ego trás em sua constituição a possibilidade de dúvida, as vezes de falsidade.

### **Bibliografia.**

DESCARTES, R. (1996). *Meditações*. Trad. J. Guinsburg e Bento Prado Junior. São Paulo: Abril Cultural.

HUSSERL, E. (1980). *Investigações Lógicas – Sexta Investigação*. Trad. Zeljko Loparié e Andréia Maria Altino de Campos Loparié. São Paulo: Abril Cultural.

MOUTINHO, L. D. S. (1995). *Sartre: Existencialismo e Liberdade*. São Paulo: Moderna.

SARTRE, J. P. (1994). *A Transcendência do Ego*. Trad. Pedro M. S. Alves. São Paulo: Colibri.

\_\_\_\_\_. (2008). *A Imaginação*. Trad. Paulo Neves. Porto Alegre: L&PM Pocket.

---

<sup>4</sup> Alusão à primeira meditação em que Descartes enuncia a possibilidade de um gênio maligno enganá-lo, fazendo-o crer na realidade objetiva do mundo quando a mesma não passaria de ilusões. (Descartes, 1996).

## DA IMATERIALIDADE CARTESIANA A MATERIALIDADE LAMETTRIANA DA MENTE E SUA RELAÇÃO COM O CORPO.

MARCELO LUCHINI

E-mail: marcelloluchini@usp.br

Resumo: Julien Offray de La Mettrie (1709-1751) médico e filósofo francês defendeu como conceito fundamental de sua filosofia a materialidade da alma, pois as discussões do século XVIII concernentes ao conhecimento humano e aos limites da experiência sensível impunham a necessidade de estudos aprofundados sobre a fisiologia dos sentidos e da sensibilidade. Para o médico-filósofo, o estudo do homem cuja estrutura e funcionamento dos nervos e do cérebro devem ser analisados em comparação com a dos animais a fim de tentar explicar a produção de pensamento se torna a hipótese mais produtiva, pois ao tomar a prática médica como guia, La Mettrie deseja realizar uma fusão entre a filosofia e a medicina. Ao descrever o homem analogamente a uma máquina, La Mettrie não reduz as propriedades "orgânicas" em propriedades "inorgânicas" e inversamente a fisiologia mecanicista de Descartes lança luz sobre uma questão fundamental, a relação entre corpo e alma – corpo e mente – ou seja, sobre o funcionamento do cérebro. A tentativa de explicar o funcionamento da mente em termos puramente materiais sem a necessidade da alma cartesiana, ou em outras palavras, demonstrar como o pensamento poderia ser o resultado de uma determinada organização da matéria no cérebro, se tornou a vertente da reflexão de sua filosofia e o aproximou da neurociência moderna.

Palavras-chave: Cérebro. Mente. Alma. Conhecimento. Organização.

Abstract: Julien Offray de La Mettrie (1709-1751) French physician and philosopher defended as a fundamental concept of his philosophy the materiality of the soul, as the discussions of the eighteenth century concerning the human knowledge and the limits of sense experience imposed the need for in-depth studies on the physiology of the senses and sensitivity. For the doctor-philosopher, the study of man whose structure and functioning of the nerves and the brain must be analyzed in comparison with the animals in order to try to explain the production of thinking becomes the most fertile hypothesis, because to

take the medical practice as a guide, La Mettrie want a fusion between philosophy and medicine. Describing the man analogously to a machine, La Mettrie does not reduce the "organic" in "inorganic" properties and conversely the mechanistic physiology of Descartes sheds light on a fundamental issue, the relationship between body and soul - body and mind – in other words, on the functioning of the brain. The attempt to explain the workings of the mind in purely material terms without the Cartesian soul, or in other words, demonstrate how thought could be the result of a particular organization of matter in the brain, has become the part of the reflection of its philosophy and the closer of modern neuroscience.

Keywords: Brain. Mind. Soul. Knowledge. Organization.

Ainda que os aspectos da filosofia de Descartes (1596-1650) estejam enraizados no pensamento aristotélico-escolástico, a novidade de suas reflexões filosóficas é o ponto de partida da filosofia moderna e apesar de grande parte de sua pesquisa relacionada ao cérebro se revelar equivocada ele promoveu uma decisiva mudança no curso da medicina<sup>1</sup> em sua época. Sua concordância com os aristotélicos-escolásticos se dá nas postulações de que o intelecto pode operar independentemente do corpo e de que a alma ou espírito é incorpóreo, entretanto, pouco a pouco Descartes rompe com o pensamento vigente em outras questões. A ruptura com a filosofia escolástica-aristotélica é dupla: em primeiro lugar, Descartes compreendia que o método escolástico estava propenso a dúvida dada a sua dependência dos sentidos como fundamento de todo o conhecimento, portanto, renunciar aos sentidos, a fonte dos erros foi uma escolha racional já que a ciência deveria ser fundamentada na certeza absoluta em vez da observação e previsão<sup>2</sup>, em segundo lugar, ele desejava substituir o modelo de explicação científica, o das causas finais, por um modelo de explicação mais moderno caracterizada por dois elementos “o modelo matemático que

---

<sup>1</sup> DAMASIO, A. R. Descartes' error: emotion, reason, and the human brain. New York: Avon Books, 1995. p.251. “[...] Descartes did contribute to modifying the course of medicine [...]”.

<sup>2</sup> DESCARTES, R. *Discours de la méthode* IN: *Œuvres de Descartes* publiées par C. Adam & P. Tannery. vol. VI, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982. p.61. “[...] elles m'ont fait voir qu'il est possible de parvenir à des connaissances qui soient fort utiles à la vie, et qu'au lieu de cette philosophie spéculative [...] ”

constitui uma mudança na figura do racional e o modelo mecânico, que constitui uma mudança na figura da cientificidade”<sup>3</sup>.

Ele concebeu a mente como tendo uma única propriedade essencial, o pensamento, assim como também concebeu a matéria como tendo uma única propriedade essencial, a extensão, as explicações das ciências físicas e biológicas foram feitas em termos puramente mecânicos, com excessão dos atos mentais dos homens por serem os únicos na natureza em possuir uma mente (alma). Os escolásticos de acordo com a definição aristotélica idealizaram uma alma tri-partida, ou melhor, o homem possuía três tipos de almas, a *nutritiva* encarregada da nutrição, do crescimento e da reprodução; a *sensitiva* na qual ocorriam as percepções fisiologicamente concebidas e a locomoção e por último a *intelectiva* entendida como a mente e a vontade. Já Descartes, ao contrário de Aristóteles, concebeu a alma como única, como o princípio de pensamento ou consciência e não como o princípio de vida. As funções nutritivas e sensíveis tornam-se funções essenciais do corpo, desta forma, todas as funções vitais da vida humana e animal devem ser concebidas em termos puramente mecanicistas.

Suas definições redesenharam o entendimento da alma racional, pois a essência da mente cartesiana é o pensamento e a consciência e não mais a da alma escolástico-aristotélico o intelecto e a vontade. O homem passa a ser definido como uma *res cogitans*, a coisa pensante e em paralelo os conceitos de pensar e pensamento se expandem para além de qualquer definição que já teria sido atribuída à alma racional. Descartes não só expandiu o *pensamento* como também incluiu tudo o que está em nós e que apercebemos imediatamente por nós mesmos<sup>4</sup> o que leva a compreensão de que *pensamento* não deve ser identificado apenas com a compreensão, a vontade e a imaginação, mas também com a consciência sensorial. A consciência é assimilada a autoconsciência, pois “uma coisa que dúvida, que concebe, que afirma, que nega, que quer, que não quer, que imagina também

---

<sup>3</sup> DUFLO, C. *La finalité dans la nature – De Descartes à Kant*. Paris: Presses Universitaires de France, 1996 p.21. “Le modèle mathématique constitue un changement dans la figure du rationnel [...] Le modèle mécanique constitue un changement dans la figure de la scientificité [...]”

<sup>4</sup> DESCARTES, R. *Principia Philosophiae* IN: *Œuvres de Descartes* publiées par C. Adam & P. Tannery. vol. IX 2, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1989 Première Partie, §9, p.28. “Par le mot de penser, j’entends tout ce qui se fait en nous de telle sorte que nous *l’appercevons* immédiatement par nous-mesme”.

e que sente”<sup>5</sup>, ou seja, “*je pense, donc je suis*” estabelece que é impossível pensar sem a consciência.

O pensamento, mesmo sendo redefinido em termos de consciência ainda precisava contrariar as significações escolásticas, o ser humano que era definido como uma substância unitária, um *ens per se*, precisava ser dividido e mesmo que a união do corpo com a mente seja de uma forma *intrínseca* ainda assim era uma união de duas substâncias distintas, o ser humano não poderia ser uma substância individual, mas uma entidade composta. Ao afirmar que as naturezas destas substâncias são verdadeiramente distintas, Descartes quer demonstrar que certos atributos são reciprocamente excludentes, uma *coisa extensa* é uma *coisa não pensante*, e uma *coisa pensante* é uma *coisa não extensa* de forma que um corpo não pode pensar e uma alma não pode ser medida. A parte imaterial – a mente, ou como poderíamos dizer a alma – é a real pessoa, é nela que ocorrem os estados mentais e são esses estados - em vez dos estados físicos do corpo - que são fundamentais para a vida de uma pessoa.

Durante a existência física do homem a mente *habita* o corpo, no sentido de que ela está intimamente<sup>6</sup> ligada com ele, apesar desta união ela pode continuar a existir de uma forma completamente *não corpórea* mesmo após a destruição do corpo que habitava. Para ter certeza que a mente está unida ao corpo as percepções são concebidas como modos de pensamento ou consciência, resultado desta união, em verdade, é precisamente por referência à íntima união de corpo e mente que Descartes vai explicar as qualidades perceptivas em termos não mecanicistas, mas como sendo produzidos na mente sob a forma de idéias de cheiros, sons, calor, cores, sabores etc. O que resulta deste caráter instrumental de suas especulações da interação psico-fisiológica da *res cogitans* sobre a *res extensa* é a conclusão de que somente a parte imaterial é capaz de interagir com o mundo, controlar o corpo e produzir movimentos nele através de atos de vontade e ser capaz do pensamento

---

<sup>5</sup> DESCARTES, R. *Meditations Touchant La Premiere Philosophie* IN: Œuvres de Descartes publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. IX 1, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982. Meditation Seconde p.22 “Mais qu'est-ce donc que je suis? Une chose qui pense. Qu'est-ce qu'une chose qui pense? C'est-à-dire une chose qui doute, qui conçoit, qui affirme, qui nie, qui veut, qui ne veut pas, qui imagine aussi, et qui sent”.

<sup>6</sup> GUEROULT, M. *Descartes selon l'ordre des raisons*. Paris: Aubier, 1968 t.II, p.181 “Il s'agit simplement d'une intime association de l'âme avec le tout et les parties de la machine *toute faite*, telle qu'elle est produite selon les lois de la physique générale.”

cognitivo e racional e que a mente é capaz de mover o corpo, mas o inverso é impossível<sup>7</sup>. Pois, a alma é indivisível, o corpo é divisível; a alma não possui extensão, o corpo ocupa um espaço; a alma é imaterial, o corpo é material. Assim, os gêneros do pensamento como entendimento e vontade pertencem somente a *res cogitans*, a substância puramente pensante que consiste somente em pensar, contrariamente a *res extensa* que não possuiria qualquer experiência intelectual na medida em que é apenas uma coisa extensa<sup>8</sup>. Esse movimento pelo qual Descartes “afasta” o homem da matéria – do mundo e até mesmo de seu próprio corpo – possibilita criar a imagem de uma consciência de si mesmo como um ser pensante, ou seja, como um ser puramente *res cogitans*.

A substância pensante agora não possui mais as características da concepção aristotélicas ou da escolástica já não são mais um suporte ou um sustentáculo para definir o sujeito<sup>9</sup> o que abre caminho para sua abordagem baseada no mecanicismo para construir uma teoria em que o corpo funciona como uma máquina controlada pela mente<sup>10</sup>, ele incorpora ao dualismo mente-corpo uma reelaboração do conceito de *espíritos animais*<sup>11</sup> que fluem nas fibras nervosas e que são direcionados para a alma (*res cogitans*), o pensamento cognitivo e racional que expressa as suas ações através da glândula pineal<sup>12</sup> localizada no cérebro. As definições sobre a função e os mecanismos do cérebro ainda eram fortemente influenciadas pelas teorias que envolvem os fluidos vitais, espíritos animais e os humores, na verdade as influências de Hipócrates e Galeno podem ser vista em seu modelo hidráulico do cérebro ao compará-lo com o funcionamento de máquinas complexas de seu tempo, como relógios e estátuas que realizavam movimentos os quais eram controlados por sistemas hidráulicos. Essa tradição atribuía os processos cognitivos exclusivamente aos

<sup>7</sup> SKIRRY, J. *Descartes and the Metaphysics of Human Nature*. New York: Ed. Continuum, 2005. p.110. “[...] mover to moveable may be sufficient for the mind to move the body but not for the body to move the mind.”

<sup>8</sup> DESCARTES, R. *Meditations Touchant La Premiere Philosophie IN: Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. IX 1, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982. Meditation Sixième. pg 62. “[...] mon essence consiste en cela seul, que je suis une chose qui pense [...]”

<sup>9</sup> LAPORTE, J. *Le rationalisme de Descartes*. Paris: PUF, 2000. p.178. “Pour la scolastique, héritière d’Aristote, la substance est le support des accidents, c’est-à-dire des propriétés observables. [...]”

<sup>10</sup> DESCARTES, R. *Meditations Touchant La Premiere Philosophie IN: Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. IX 1, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982. Meditation Sixième. pg 64. “[...] ainsi qu’un pilote en son navire [...]”

<sup>11</sup> FUCHS, T. *The mechanization of the heart: Harvey and Descartes*. New York: The University of Rochester Press, 2001. p.132. “[...] they were reinterpreted as a stream of particles, to act as an independent agent moving the bodily machine—and that both in the sense of steering and of the transmission of energy. To be sure, Descartes reduces the three familiar kinds of spirits to a single one, the animal spirits.”

<sup>12</sup> DESCARTES, R. *Les Passions de l’âme*. IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. XI, Paris: Léopold Cerf, 1909. p.351, article XXXI. “Qu’il y a une petite glande dans le cerveau en laquelle l’âme exerce ses fonctions plus particulièrement que dans les autres parties”.

ventrículos cheios de líquido e ao fluxo de espíritos animais através dos nervos sem qualquer tentativa de atribuir estas funções a estruturas específicas do cérebro. O que se pode apontar como inovação é a nomeação da glândula pineal como uma espécie de *interface*, uma estrutura unitária e central que se torna o elo do corpo com a alma, a qual possui o controle corporal através do direcionamento do fluxo dos espíritos animais através do cérebro.

Os *inputs* sensoriais que passam por meio dos espíritos animais nos túbulos nervosos e são projetados para a glândula pineal, produzem as sensações que são percebidas pela alma que redireciona os espíritos animais novamente pelos túbulos nervosos para que adequadamente possam receber o comando e efetuar os movimentos musculares. O cérebro possui um grande número de tubos longos e finos que se conectam a diferentes partes do corpo, esses tubos são semelhantes aos “*tubos das máquinas dessas fontes*”<sup>13</sup>, nos quais as fibras centrais (chamadas de medula) passam através destes tubos por toda sua extensão “a medula é rodeada pelos espíritos animais que ajuda a mantê-la em uma condição tensa”<sup>14</sup>, isso permite a transmissão de uma pressão de um lado para o outro de uma maneira quase instantânea, desta forma, eles circulam até a base do cérebro e no interior dos nervos e depois são distribuídos para baixo para assim causar os movimentos musculares<sup>15</sup> de acordo com estruturas cerebrais e a estimulação. Sob essa nova perspectiva ele procura descrever os processos dos órgãos dos sentidos, do cérebro e dos músculos como puramente mecânicos e assim explicar as funções da alma sensível de Aristóteles como processos que envolvem os *espíritos animais*<sup>16</sup>.

Descartes queria justapor a natureza física e mecânica do mundo corpóreo com o mundo imaterial e não demonstrável do intelecto, nas *Meditações Metafísica* para

---

13 DESCARTES, R. *Traité de L'Homme*. IN: *Œuvres de Descartes* publiées par C. Adam & P. Tannery. vol. XI, Paris: Léopold Cerf, 1909. p.131. “Et véritablement l'on peut fort bien comparer les nerfs de la machine que je vous décris aux tuyaux des machines de ces fontaines [...]”

14 CLARKE, D.M. *Descartes's Theory of Mind*. New York: Oxford University Press Inc., 2003. p.53. “The marrow is surrounded by a subtle fluid called animal spirits, which helps to maintain it in a taut condition [...]”

15 DESCARTES, R. *Traité de L'Homme*. IN: *Œuvres de Descartes* publiées par C. Adam & P. Tannery. vol. XI, Paris: Léopold Cerf, 1909. p.130 “Or, à mesure que ces esprits entrent ainsi dans les concavités du cerveau [...] de faire mouvoir tous les membres.”

16 COTTINGHAM, J. *A Descartes dictionary*. Oxford: Blackwell Publishers, 1993. p.13 “Animal Spirits: [...] animal spirits' are purely physical items. In his physiology, they play the role which is today filled by neuro-electrical impulses [...]”

demonstrar que a mente é uma combinação de idéias ativas, inatas, formativas e de estímulos externos recebidos através dos sentidos ele ilustrou o funcionamento destas combinações com seu exemplo da cera ao considerar não apenas os atributos físicos da cera, mas também a percepção dela, fornecendo assim uma descrição do complexo processo do pensamento humano. Ao fazê-lo, Descartes preparou o terreno para futuras especulações sobre a natureza da "mente" em termos espirituais e materialistas, pois em sua definição *a coisa que pensa deve ser distinta da matéria*<sup>17</sup>, assim pode-se concluir que a alma, ou a parte que pensa no homem, é um espírito, i.e., uma substância imaterial e indivisível, uma *res cogitans*.

A teoria de Descartes subsistiu com o apoio da postulação da glândula pineal localizada no cérebro, pois é através dela a única maneira de se justificar o dualismo cartesiano ontológico de substâncias, caso contrário, a teoria entraria em colapso sob o escrutínio inexorável da lógica já que a alma é puramente imaterial e o corpo puramente material. No entanto, uma importante definição de Descartes foi identificar o lugar do “eu consciente” no surgimento da subjetividade, essa talvez seja sua grande inovação. Descartes mudou radicalmente a concepção de mente igualando-a com a consciência e atribuindo-lhe mais uma propriedade, o pensamento, as funções que eram pensadas como pertencentes à alma no modelo aristotélico-escolástico foram “transferidas” para o corpo. A partir do momento que Descartes propõe que o ser humano é uma combinação de duas substâncias distintas (dualismo) - um corpo material que é um autômato habitado por uma alma imaterial<sup>18</sup> - sua visão mecanicista da humanidade provoca uma nova interpretação materialista, pois corpo e alma já não formam mais uma unidade natural como imaginado pelo modelo aristotélico-escolástico. E por que, em certo sentido podemos afirmar que o modelo cartesiano possibilitou uma interpretação materialista? Porque, apesar de Descartes afirmar que a alma poderia existir sem personificação material era preciso, no entanto, do corpo, a *res extensa*, capaz de receber a alma.

---

17 DESCARTES, R. *Meditations Touchant La Premiere Philosophie* IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. IX 1, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982. Meditation Sixième. pg 62 “[...] il suffit que je puisse concevoir clairement et distinctement une chose sans une autre [...]”

18 DESCARTES, R. *Traité de L'Homme*. IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. XI, Paris: Léopold Cerf, 1909. p.119-120. “Ces hommes seront composés, comme nous, d'une Âme et d'un Corps.”

Apesar de recusar o dualismo de Descartes, La Mettrie (1709-1751) adotou a sua tese do *bête-machine*<sup>19</sup> e astutamente estendeu ao homem argumentando que os animais exibiam as mesmas capacidades cognitivas, foi pela anatomia comparada<sup>20</sup> que ele observou a semelhança dos cérebros de homens e animais o que lhe permitiu reivindicar uma *laïcização*<sup>21</sup> do cérebro, já que o animal possuía um “*equipamento*” anatômico necessário para que a razão se desenvolvesse, somente eram necessárias as condições sensoriais adequadas para que o processo fosse aprimorado<sup>22</sup>. Se os animais eram “*puramente máquinas*”, então, os homens também eram, pois em sua convicção a matéria organizada<sup>23</sup> possuía “*aptidões*”<sup>24</sup> inimagináveis por Descartes. Para refutar de forma incisiva os cartesianos, ele produziu evidências anatômicas e patológicas para mostrar a dependência do pensamento humano da matéria do cérebro.

As novas ciências possibilitaram fomentar novas teorias sobre a *relação da mente com o corpo* e as *propriedades físicas e mentais*, as descobertas de mecanismos corporais através da fisiologia permitiram que La Mettrie pudesse afirmar que a mente e o cérebro são apenas dois aspectos da mesma entidade física, essa conclusão “lógica” deriva de uma cadeia de raciocínio que teve início com Descartes quando estabeleceu a compreensão inteiramente mecânica de todos os seres vivos, com exceção dos homens. O argumento de La Mettrie consiste em afirmar que corpo e mente são altamente correlacionados entre si, danos causados ao corpo muitas vezes também são danos para a mente - usa como exemplo uma

---

19 COTTINGHAM, J. A Descartes dictionary. Oxford: Blackwell Publishers, 1993. p.15-16. ANIMAL: “When Descartes' account of animals as mechanical automata is combined with his dualistic ontology (which assigns all things to one of two incompatible realms, the realm of thought and the realm of extension) [...]”

20 LA METTRIE, J. O. L'Homme-machine. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.73. “[...] servons-nous ici de l'anatomie comparée [...] la forme et la composition du cerveau des quadrupèdes sont à peu près la même que dans l'homme.”

21 CHANGEUX, JP. L'Homme Neuronal. Paris: Fayard, 1983. p.26. “[...] il achève une « laïcisation » du cerveau déjà bien avancée avec La Mettrie et Cabanis.”

22 LA METTRIE, J. O. L'Homme Plante. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987. p.299. “Si le hasard nous a placés au haut de l'échelle, songeons qu'un rien de plus ou de moins dans le cerveau - où est l'âme de tous les hommes [...]”.

23 LA METTRIE, J. O. Traité de L'Âme. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987 p.171 “ Je ne vois que matière dans le cerveau ; qu'étendue, comme on l'a prouvé, dans sa partie sensitive : vivant, sain, bien organisé, ce viscere contient à l'origine des nerfs un principe actif répandu dans la substance médullaire ; je vois ce principe qui sent et pense, se déranger, s'endormir, s'éteindre avec le corps. ”

24 LA METTRIE, J. O. Traité de L'Âme. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987 p.222. “J'avoué encore une fois que j'ai beau concevoir dans la matière les parties les plus déliées, les plus subtiles, et en un mot la plus parfaite organisation, je n'en conçois pas mieux que la matière puisse penser.”

forte febre<sup>25</sup> que o acometeu – um problema fisiológico pode afetar os processos cognitivos, limitar a compreensão da realidade e até determinar a moral do indivíduo, assim como vários tipos de intervenções no corpo podem provocar mudanças na mente. Influenciado por sua experiência pessoal, conclui que as faculdades mentais enfraquecem juntamente com as capacidades físicas, também percebeu que o pensamento é, afinal, o resultado da ação mecânica do cérebro e do sistema nervoso e conclui que todas as faculdades intelectuais do homem estão “inclusas nas faculdades das sensações”<sup>26</sup>.

La Mettrie vai articular três campos do conhecimento que se complementam e possibilitam a fundamentação de seu projeto que são: a) o mecanicismo (a física mecânica de Galileu e Descartes); b) o iatromecanicismo de Boerhaave (doutrina médica baseada em leis da mecânica e da hidráulica); c) a fisiologia de Haller, a teoria da irritação das fibras<sup>27</sup> concebendo assim o “pano de fundo” teórico do *L'Homme-Machine* que pode ser compreendido como a concepção de uma filosofia médica que ambiciona estabelecer-se como uma ciência de todo homem em sua esfera física e psíquica proporcionando um dos primeiros tratamentos materialista-científico da mente humana.

No *L'Homme Machine*, não há uma descrição do funcionamento e tão pouco uma apresentação deste modelo mecanicista *galileano-cartesiano*, apesar da metáfora do relógio este mecanicismo possui sua própria força inata em todas as suas fibras e, portanto, não só monta a si mesmo<sup>28</sup> como também continua a funcionar mesmo quando a engrenagem principal cessa seus movimentos. Embora pareça apenas “animar” este mecanicismo para explicar o problema da relação corpo e mente, i.e., a natureza das funções mentais do homem, La Mettrie vai se concentrar no desenvolvido por Descartes para vitalizar esse “*mecanicismo morto*” e aproximá-lo da biologia<sup>29</sup> e desta forma rejeitar qualquer explicação animista.

---

25 LA METTRIE, J. O. Épitre à Mlle A.C.P. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome II - Paris: Ed. Fayard, 1987. p.220. “Cependant Machine fut mort en effet quelque temps. Il coucha tout étendu le long de la rivière d'Achéron.”

26 LA METTRIE, J. O. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987 p.221 [...] de sorte que plus on examine toutes les facultés intellectuelles en elles-mêmes, plus on demeure fermement convaincu qu'elles sont toutes renfermées dans la faculté de sentir [...]

27 LA METTRIE, J. O. *L'Homme-Machine*. Paris: Denoël, 1981. p.47, 50, 56, 67

28 LA METTRIE, J. O. *L'Homme-Machine*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987 p.69. “Le corps humain est une machine qui monte elle-même ses ressorts [...].”

29 VARTANIAN, A. *La Mettrie's L'Homme Machine: A Study in the Origins of an Idea*. Princeton: Princeton University Press, 1960. p.19. “primary task was to vitalize the Cartesian ‘dead mechanism’ approach to biology”.

Para La Mettrie, o homem é somente uma máquina e o termo *alma* é algo que não se pode definir<sup>30</sup>, ao afirmar que o homem era apenas uma máquina, o médico-filósofo estabelece que a *alma cartesiana* deixe de ser a parte pensante do homem, assim a consciência e o pensamento se tornam uma função do corpo. A mente ou alma ou consciência que deixa de existir como uma substância separada, algo para além da matéria, se torna o pensamento orientador de seu materialismo. Não só para La Mettrie, mas como para outros pensadores, Descartes cometeu uma falha lógica<sup>31</sup> ao restringir à essência do pensamento à imaterialidade, sua visão dualista e contraditória é uma “idéia sem modelo”<sup>32</sup>, isso se verifica na abordagem do problema corpo-mente-alma na grande maioria dos textos críticos-filosóficos que adotaram uma posição materialista como a de La Mettrie e que muitas vezes é defendida a partir de uma crítica ao seu dualismo e suas dificuldades concernentes à improvável união das duas substâncias ontologicamente diferentes. Esse argumento pode ser tomado como um consenso da atual neurociência, a mente é verdadeiramente em essência, nada além de matéria e afirmar que ela é algo especial seria fantasioso, a mente resultada da matéria do cérebro.

No *L'Homme-Machine* ele também afirma que todas as ações humanas mesmo aquelas atribuídas à mente eram inteiramente dependentes de fatores físicos e químicos, substâncias como o ópio, o café e o vinho<sup>33</sup> afetam tanto o corpo quanto a mente, “o corpo e a alma adormecem juntos”<sup>34</sup>, suas afirmações são baseadas em observações das mudanças que ocorrem no batimento do coração, na respiração, na imaginação, nos pensamentos e na vontade. Para La Mettrie a *correlação* e a *anatomia comparada* poderiam comprovar a sua afirmação sobre a materialidade da alma (mente) e a dependência do cérebro para o desenvolvimento das faculdades intelectuais, pois ambas poderiam ser submetidas à investigação científica através da medicina. Diferentemente das afirmações cartesianas que

---

<sup>30</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.98. “L'âme n'est donc qu'un vain terme dont on n'a point d'idée [...]”

<sup>31</sup> CLARKE, D.M. *Descartes's Theory of Mind*. New York: Oxford University Press Inc., 2003. p.53. “Cartesian arguments would imply that the brain states involved in causing sensations might not resemble the subjective experiences of the perceiving subject.”

<sup>32</sup> HOLBACH; VOLTAIRE. *Le bon sens du Curé J. Meslier, suivi de son testament*. Paris: Guillaumin Libraire, 1830. p.43. “L'idée de la spiritualité est encore une idée sans modèle.”

<sup>33</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-Machine*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987. p.69. “L'opium a trop de rapport avec le sommeil qu'il procure, pour ne pas le placer ici. Ce remède enivre, ainsi que le vin, le café, etc., chacun à sa manière, et suivant sa dose.”

<sup>34</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-Machine*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987. p.68. “L'âme et le corps s'endorment ensemble.”

anulavam qualquer possibilidade de verificação por argumentos extraídos da experiência. Assim, ele compara os cérebros de humanos e animais em busca de suas diferenças e semelhanças se baseando em uma diversificada literatura e usando como referências tratados como o de Thomas Willis “*De Cerebro e De Anima Brutorum*”, contudo ele apresenta uma visão muito mais “dinâmica” do cérebro, dando ênfase à imaginação e aos “sentidos internos”.

La Mettrie aplicando os métodos da medicina experimental descreve o cérebro como o órgão do pensamento, sua ontologia confronta diretamente a ontologia cartesiana, materialista convicto opõe-se a aqueles que como Descartes acreditavam que os eventos mentais não poderiam ser reduzidos a matéria, ao físico. Mesmo sem fornecer uma descrição mais profunda, isso não impediu de concluir que o pensamento depende dos nervos e do cérebro<sup>35</sup> que funciona como um receptor de impressões externas seguindo a linha filosófica dos associacionistas e dos empiristas. Seu objetivo é demonstrar que a matéria organizada pode explicar o pensamento, portanto rejeita qualquer forma de matéria sutil<sup>36</sup> como a alma ou éter afirmando que os seres humanos são puramente materiais e que dada certa organização desta matéria faz com que ela seja capaz de sentir e de pensar<sup>37</sup>. Logo, a questão essencial é respectivamente ao funcionamento do cérebro, já que é nesta determinada organização da matéria que todas as atividades cognitivas se encontram e se desenvolvem. Portanto, a negação da alma imaterial cartesiana estava no centro da concepção materialista do ser humano, ou seja, ele estava convencido de que a substância espiritual cartesiana ou a alma aristotélica não eram necessárias para explicar as sensações e o pensamento racional, bastava a “unidade material do homem”<sup>38</sup> para isto. O cérebro também não é mais simplesmente um processador de estímulos externos, mas um produtor de suas próprias ideias influenciadas por sua estrutura que por sua vez afetam o corpo, assim como a percepção e a aprendizagem, que resultam de mudanças no cérebro

---

<sup>35</sup> THOMSON, A. *Bodies of Thought Science, Religion, and the Soul in the Early Enlightenment*. New York: Oxford University Press, 2008. p.189 “[...] secondly that thought is produced by the nerves and the brain [...]”

<sup>36</sup> THOMSON, A. *L'Homme Machine, Mythe ou Métaphore?* IN: *Dix-Huitième Siècle*, n.20. Paris: PUF, 1988. p.372. “Il rejette ici la théorie de l'âme matérielle qui serait une substance subtile à part.”

<sup>37</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: *La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.102. “Ce principe existe, et il a son siège dans le cerveau à l'origine des nerfs, par lesquels il exerce son empire sur tout le reste du corps.”

<sup>38</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: *La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p. 103 “[...] l'Unité matérielle de l'Homme.”

segundo o médico-filósofo, um conceito que apesar de sua imprecisão é semelhante à visão moderna da relação entre cérebro, mente e comportamento.

Partindo da experiência e da observação, os únicos guias confiáveis de investigação<sup>39</sup> é que poderemos compreender as ações humanas e a aquisição do conhecimento, uma vez que é apenas através dos sentidos que o conhecimento chega até nós. Quando os órgãos dos sentidos são estimulados, os nervos conduzem a sensação até o cérebro que recebe as experiências, segundo La Mettrie é neste órgão que as sensações ocorrem, como é descrito no *Traité de L'Âme* no qual ele afirma que o conhecimento está ligado diretamente as sensações<sup>40</sup>. Para corroborar com suas afirmações ele invoca um problema filosófico que foi abordado por diversos filósofos como Locke, Diderot, Condillac, entre outros, suponha que uma pessoa cega congênita que aprendeu a distinguir e nomear uma *esfera* e um *cubo* apenas pelo toque, agora imagine que essa pessoa recupere sua faculdade da *visão*, a questão é: essa pessoa será capaz de distinguir os dois objetos usando a *visão ao invés do toque* como estava habituada? Ela será capaz de identificar qual é a esfera e qual é o cubo? William Molyneux foi o primeiro a abordar a questão em uma carta enviada a John Locke em 7 de Julho de 1688. Após analisar o que veio a ser conhecido como “O Problema de Molyneux”<sup>41</sup>, Locke publicou anos depois em seu “*Essay Concerning Human Understanding*” e sua resposta foi um categórico *não*<sup>42</sup>, pois a ligação entre os sentidos (tato e visão) era aprendida e desta forma o cego não teria a capacidade de afirmar com certeza qual era o cubo e qual era o globo somente ao vê-los, mas seguramente poderia nomeá-los após tocá-los.

Na sua forma geral, o problema não trata sobre reestabelecer uma conexão perdida (não possuir visão – possuir visão), mas sim sobre a conexão entre o que percebemos por meio de um sentido, como o tato e o que percebemos por meio de outro sentido, como a visão e como a interação ou não destes sentidos podem gerar um conhecimento. Assim,

---

<sup>39</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.66. “L'expérience et l'observation doivent donc seules nous guider ici.”

<sup>40</sup> LA METTRIE, J. O. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987. p. 243. “Point de sens, point d'idées. Moins on a de sens, moins on a d'idées. Peu d'éducation, peu d'idées. Point de sensations reçues, point d'idées.”

<sup>41</sup> DEGENAAR, M. *Molyneux's Problem Three Centuries of Discussion on the Perception of Forms*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996. p. 17.

<sup>42</sup> LOCKE, J. *Essay Concerning Human Understanding*. Oxford: Clarendon Press, 1975. (book II, chapter IX, §8). “he could now distinguish them, and tell, which is the Globe, which the Cube. (...) To which the acute and judicious Proposer answers: Not.”

problema aqui suscitado é sobre o conhecimento (cognição), afinal, essa conexão entre sentidos é inata e, por conseguinte, *a priori* ou ela é somente empiricamente aprendida pelos sentidos? Se essa conexão entre sentidos for inata então o cego que agora possui a visão saberá dizer sem qualquer necessidade de experiências adicionais, qual é o cubo e qual é a esfera.

No que se refere ao problema, a resposta de La Mettrie foi *sim*, o cego que recupera sua visão poderia perfeitamente reconhecer e diferenciar os dois objetos em questão, pois não poderia deixar de reconhecer uma esfera ou um cubo que ele já conhecia pelo toque e já que seus olhos estavam fisicamente capazes de ver corretamente não haveria qualquer impedimento. Conforme La Mettrie, as experiências só ocorrem realmente no cérebro<sup>43</sup> assim o cego ao sentir o cubo ou a esfera nas pontas dos seus dedos também estava “gravando” as representações destes objetos em seu cérebro, isso porque ocorre uma colaboração entre os sentidos que poderíamos descrever segundo o autor desta forma, *se eu toco eu vejo*, essa é a única fonte de conhecimento que possuímos, portanto não há ideias inatas. Desta forma, as impressões que os objetos causam no cérebro, como os atributos de extensão, seriam comuns aos órgãos dos sentidos, como por exemplo, se o cego tocar uma vara reta a impressão causada no cérebro já lhe forneceria automaticamente a ideia de uma linha reta; uma vara curva produziria a ideia de uma linha curva e de modo idêntico para um cubo ou um globo<sup>44</sup>.

La Mettrie discordou da opinião que prevaleceu no debate sobre o “O Problema de Molyneux”, no “*Traité de L’Âme*” na *Histoire III* ele usa como fundamento de sua refutação o experimento “*De l’aveugle de Cheselden*”. Ele relata os fatos descritos pelo cirurgião William Cheselden que acreditava ter demonstrado que após a extração de cataratas de seu jovem paciente era necessário para o reconhecimento dos objetos a experiência tátil, pois mesmo recuperando a visão posteriormente a cirurgia o jovem não havia adquirido a faculdade de *ver*. O cirurgião observou que quando o menino foi capaz de ver não sabia

---

<sup>43</sup> LA METTRIE, J. O. *Traité de L’Âme*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987. p. 227-228 “Or un globe attentivement considéré par le toucher, clairement imaginé et conçu, n’a qu’à se montrer aux yeux ouverts ; il sera conforme à l’image, ou à l’idée gravée dans le cerveau ; et conséquemment il ne sera pas possible à L’Âme de ne distinguer cette figure de toute autre [...]”

<sup>44</sup> RISKIN, J. *Science in the age of sensibility: the sentimental empiricists of the French enlightenment*. Chicago: The University of Chicago Press, 2002. p.44 “Touching a straight stick would impress upon a blind man’s soul the idea of a straight line; a curved stick would give the idea of a curved line; and similarly for an angle, a cube, or a globe.”

reconhecer as formas dos objetos, também não foi capaz de distinguir uma coisa de outra, independentemente das diferenças que estas formas apresentassem, como por exemplo, diferenciar seu cão de seu gato<sup>45</sup>. Alguns filósofos concluíram que as observações de Cheselden foram inequívocas o que confirmaria a hipótese de que um homem cego que tem sua visão restaurada não seria capaz de distinguir objetos e que dependeria de um aprendizado para poder ver. As observações de Cheselden sobre sua experiência parecia confirmar a conclusão de Locke e Molyneux sobre o hipotético jovem cego e sua incapacidade de distinguir qualidades como grandeza, posição e figura apenas com a visão após o reestabelecimento de suas faculdades visuais.

La Mettrie oferece uma avaliação crítica do estatuto epistemológico da experimentação a qual o jovem paciente de Cheselden foi submetido. Como seu objetivo era demonstrar que todas as idéias vêm dos sentidos, ele afirma que um cego possui o sentido de tato finamente desenvolvido, portanto, não era necessariamente preciso possuir todas as idéias de percepção espacial ou certos julgamentos antes das primeiras sensações<sup>46</sup>, isso por que a percepção da luz e da cor já implica a percepção de extensão, mesmo que erros de interpretação sejam cometidos antes de se tratar compreender o que estava sendo descrito pelo jovem paciente, sobre essa precipitação das conclusões La Mettrie afirma que existe certo conforto em permanecer no erro do que buscar a verdade<sup>47</sup>. Como La Mettrie assume que as idéias representam objetos no mundo material e que o conhecimento é dependente dos sentidos, sua resposta afirmativa ao problema de Molyneux permanece perfeitamente compatível com a sua negação das idéias inatas.

Sua análise do experimento foi o paciente de Cheselden foi incapaz de distinguir qualquer objeto ou cor porque simplesmente seus olhos não haviam recebido tempo suficiente para se adaptar a sua nova condição, ou seja, músculos e fibras dos olhos não estavam habituados a mover-se em resposta à luz e idéias como a de grandeza e posição

---

<sup>45</sup> CHESELDEN, W. "An Account of some Observations made by a young Gentleman , who was born blind, or lost his Sight so early, that he had no Remembrance of ever having seen, and was couch'd between 13 and 14 Years of Age". IN: The Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Vol. 35, N.402. p.448. "He knew not the Shape of any Thing, nor any one Thing from another, however different in Shape, [...]"

<sup>46</sup> LA METTRIE, J. O. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard,1987.p.228. "[...] ces jugemens lui eussent été inutiles pour distinguer à la vue le globe d'un cube: il n'y avoit qu'à lui donner le tems d'ouvrir les yeux,& de regarder le tableau composé de l'univers."

<sup>47</sup> LA METTRIE, J. O. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard,1987.p.228. "Car on a, pour appuyer l'erreur plus d'adresse, que pour découvrir la vérité".

seriam inúteis para o paciente que poderia diferenciar a primeira vista um cubo e uma esfera, pois o conhecimento já estava à disposição em sua memória. La Mettrie acreditava que na medida em que o relato de Cheselden estava em causa, um detrimento foi criado pela resposta de Locke ao problema de Molyneux, tanto o jovem paciente como seu médico poderiam ter sido influenciados pela convicção de que a resposta de Locke para Molyneux estava correta. Analisar o experimento apenas por uma perspectiva não permitiu levar em consideração a natureza da cegueira e o paciente cego, fez apenas com que o experimento tivesse um lugar no debate em que a resposta já estava pré-estabelecida, pois, como La Mettrie afirma, o conhecimento adquirido sobre o assunto seria de positiva importância, assim como é para um anatomista que conhece os ossos e órgãos do corpo<sup>48</sup> visualmente, portanto, poderia distingui-los facilmente pelo toque. Deste modo, esse conhecimento também deveria ser considerado no resultado final, caso contrário só poderia deixar de considerá-lo se o paciente de Cheselden fosse completamente incapaz de distinguir as figuras sólidas e essa incapacidade deveria ser atribuída a um trauma fisiológico<sup>49</sup> incurável e não ao conhecimento.

O conceito chave para sua explicação obviamente é a organização da matéria, no *Traité de L'Âme*, a matéria possui duas propriedades básicas<sup>50</sup>, uma delas é a capacidade de receber “formas” diferentes, ele define “forma” como diversos estados ou modificações que a matéria é capaz de adquirir, como o sentir. O termo “sentimento” significa uma propriedade psicológica genérica, suas variantes são sentir, imaginar, ter idéias, lembrar e mesmo que estas sejam propriedades ou formas da matéria organizada, como o cérebro, elas não estão situadas em um ponto específico como um *sensorium commune*, mas sim situado nas incontáveis terminações nervosas do cérebro, portanto, diferentes partes do cérebro são responsáveis por diferentes sensações, o *sensorium commune* está distribuído por

---

<sup>48</sup> LA METTRIE, J. O. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard,1987. p. 227. “Or un globe attentivement considéré par le toucher, clairement imaginé et conçu, n'a qu'a se montrer aux yeux ouverts ; il sera conforme a l'image, ou a l'idée gravée dans le cerveau ; et conséquemment il ne sera pas possible a L'Âme de ne distinguer cette figure de toute autre, si l'organe dioptrique a l'arrangement interne nécessaire a la vision. C'est ainsi qu'il est aussi impossible aux doigts d'un très-habile Anatomiste de ne pas reconnoitre les yeux fermés, tous les os du corps humain, de les emboiter ensemble, et d'en faire un squelette [...]”

<sup>49</sup> LA METTRIE, J. O. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard,1987. p. 228 “[...] on n'a pas donné le tems à l'organe dioptrique ébranlé [...]”

<sup>50</sup> LA METTRIE, J. O. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard,1987. p.127. “la puissance de recevoir différentes formes, qui se produisent dans la matire même, et par lesquelles la matiere peut acquérir la force motrice et la faculté de sentir.”

ele todo, desta forma, as diferentes sensações trazidas por diferentes nervos e diferentes localizações das terminações nervosas do cérebro o levam a concluir que sensações são a base do conhecimento. Assim, a conclusão do “*O Problema de Molyneux*” estava errada. Sobre a imprecisão que a visão pode provocar, La Mettrie retoma no texto “*Les Animaux plus que Machines*” ao considerar as observações sobre imagens, cores, grandeza, posição e figura faz a advertência que para um bom julgamento é necessário observar com cautela<sup>51</sup>.

Na faculdade do conhecimento descrito por La Mettrie a sensibilidade desempenha um papel fundamental, pois ela é a capacidade de ser afetada por objetos externos, capacidade que é específica para determinadas formas de matéria viva que são organizadas por um sistema nervoso e um cérebro. Como não há nenhuma substância espiritual e tudo é matéria, o pensamento em si mesmo é uma faculdade material é uma atividade do cérebro que se desenvolve elaborando as ideias que se formam a partir das sensações dadas pelo sentido, o pensamento é apenas uma faculdade do sentir<sup>52</sup>. Deve se notar que La Mettrie descreve a sensação como Descartes fez, a sensação é um movimento dos *espíritos animais*, isto é, a parte mais sutil do sangue que corre nos nervos e transmite a impressão do objeto nos órgão dos sentidos para o cérebro. Entretanto, toda a estrutura filosófica da descrição mecânica sobre os *espíritos animais* é alterada. De acordo com La Mettrie, a matéria se organizando em um ser vivo, adquire propriedades como a potência motriz que não é presente na matéria bruta, a sensação e todos os outros processos vitais são também movimentos embora a sua natureza seja diferente dos outros movimentos físicos à medida que ocorrem em uma matéria organizada. A sensibilidade não é processo material qualquer para La Mettrie, mas é um ato de conhecimento, é a partir da sensação que começamos a ter ideias e a coordená-las, a compará-las e em uma palavra, a racionalizar. O pensamento é uma evolução ou a aplicação da faculdade sentir, de acordo com La Mettrie. Por conseguinte e contrariamente a Descartes, um ser senciente não é um ser inerte, é um ser que é capaz de saber o que ocorre ao seu redor e possui a potencialidade de desenvolver o conhecimento, enfim, é um ser consciente. A própria idéia de que um animal *não humano*

---

<sup>51</sup> LA METTRIE, J. O. *Les animaux plus que machines*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques* Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987 p. 312. “Remarquez, s'il vous plait, que pour bien juger des Objets, il ne faut en être ni trop loin, ni trop près. Voulez-vous que les mêmes images peintes sur la Rétine le soient aussi dans le Cerveau?”

<sup>52</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques* Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.108. “[...] la pensée n'est qu'une faculté de sentir, et que l'âme raisonnable n'est que l'âme sensitive appliquée à contempler les idées et à raisonner! [...]”

que é capaz de aprender a linguagem humana implica que ele está consciente de si mesmo, como um indivíduo que mantém a memória de seu “eu” através do tempo e que é capaz de reter o que aprendeu.

Descartes, acreditava indubitavelmente que somente pelo racionalismo poderia se conhecer a verdade, a razão era a chave principal para a realização do conhecimento, em oposição, La Mettrie acreditava que somente o empirismo poderia revelar a verdade através da experiência. Descartes, na *IV parte do Discours de la Méthode* observa que não é a nossa imaginação ou nossos sentidos que nos dá a garantia de algo, exceto se o nosso entendimento intervém. Entretanto, no “*Règles pour la direction de l'esprit*” um olhar mais atento revela que de fato a imaginação é uma poderosa ferramenta para a resolução de problemas científicos e filosóficos, a capacidade de imaginação para manipular, combinar e recombinar imagens e representações mentais desempenha um importante papel no método cartesiano. Mas, Descartes exclui forçosamente a imaginação da sua concepção do cogito, pois estava convencido de que os produtos enganosos dessa faculdade não poderiam desempenhar qualquer papel na certeza abstrata do *pensamento autoreflexivo* assim, o cogito cartesiano é desde a sua concepção no discurso filosófico definido contra imaginação.

La Mettrie discorda de sua opinião, observando que os nossos próprios sentidos são capazes de reunir conhecimento, ele crê que não são ideias ou abstrações que produzem o conhecimento, também argumenta que quanto maior a limitação dos nossos sentidos, menor será nossa capacidade de desenvolver ideias. Como Locke, La Mettrie acredita que a mente humana é uma *tabula rasa* que é preenchida dia a dia com conhecimento através das experiências.

Apesar de Descartes ser um dos primeiros pensadores científico moderno a lidar metodologicamente com a *singularidade* da mente, ele deduziu como um fato real que o reino mental parece ser de um caráter completamente diferente do mundo material.

Na cosmologia mecânica de Descartes, todos os corpos, incluindo os organismos vivos eram autômatos movendo-se como fantoches mecânicos, o cérebro é como uma máquina sujeita a regras deterministas e mecanicistas e o corpo apenas um autômato. No *Traité de L'Homme*, Descartes inclui uma ilustração que representa o comportamento reflexivo, mostra o pé de um homem próximo a uma chama e da qual se deduz uma clara mensagem *quente* e *queimar*, a sensação de calor e sua consequência é representada viajando

através dos nervos sensoriais até a *glândula pineal*<sup>53</sup> na cabeça, a sede da mente, que envia o comando mais adequado retornando para um músculo na perna. Este *trajeto* resulta no *reflexo* do pé que é puxado para longe do fogo. Descartes, traça um cuidadoso caminho elaborando um dos primeiros exemplos de correlação corpo-mente, contudo ele definiu a mente em contraste com a matéria pelo que lhe faltava, ou seja, *extensão*. Ele também reconheceu outra diferença, reflexos e outros atributos ou expressões da matéria estão sujeitos a investigação científica, consciência e experiência subjetiva não e essa separação da natureza por Descartes em um reino físico e um reino mental /experiencial, cada um dinamicamente independente do outro, beneficiou indiretamente a ciência.

O objetivo de La Mettrie era mostrar por meio de toda a evidência científica disponível que não há necessidade de recorrer a uma hipótese incompreensível<sup>54</sup> quando a evidência mostra que a matéria sozinha pode produzir pensamento, sua tentativa de fornecer uma explicação materialista dos seres humanos não era simplesmente *reducionista*, pois o cérebro é visto como criativo e dinâmico, com a sua própria energia, e não apenas a soma de suas partes ou um receptor passivo de estímulos externos. Não são apenas as observações de médicos que são utilizados, mas também as recentes descobertas como a de *Trembley* sobre a capacidade do pólipó de água doce para se regenerar, foi a base para fornecer novos argumentos em favor das propriedades dinâmicas da matéria sem a necessidade de uma alma para sua explicação.

A proposição de La Mettrie é significativa, posto que já no sec. XVIII através do conceito de *organização da matéria* permite a sua epistemologia se opor esquematicamente a uma concepção materialista *reducionista*, mas faz da redução biológica um procedimento para a compreensão da *relação da mente com o corpo e das propriedades físicas e mentais*, uma posição aceita hoje pela comunidade neurocientífica. O problema mente-corpo e sua variação mente-cérebro, abordado no *L'Homme-Machine*, pela perspectiva de um materialismo radical *anti-cartesiano* tem como um dos principais objetivos explicar fenômenos como a consciência e a cognição como um produto do *cérebro* e eliminar a linha

---

<sup>53</sup> SMITH, C.U.M. *Brain, Mind and Consciousness in the History of Neuroscience*. Dordrecht: Springer Science, 2014. p.17. "Mentality is somehow confined to the little gland, both for both perception and willing".

<sup>54</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-Machine*. IN: *La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987 p.105. "[...] l'âme n'est qu'un principe du mouvement, ou une partie matérielle sensible du cerveau qu'on peut, sans craindre l'erreur, regarder comme un ressort principal de toute la machine [...]"

divisória entre o corpo e a mente. A aborgagem *lamettriana* tem suscitado o interesse de alguns neurocientistas modernos por ser uma precursora das explicações neurocientíficas, pois La Mettrie procurou olhar para a estrutura e o funcionamento dos nervos e do cérebro, com o objetivo de tentar explicar a produção de pensamento.

La Mettrie interpretou o cérebro como a fonte de todos os nossos sentimentos, paixões e pensamentos. Em sua visão, as faculdades mentais, como memória, vontade, imaginação entre outras, são funções fisiológicas baseadas na irritabilidade halleriana o que permite deduzir que poderíamos reduzir a consciência ao movimento de entidades físicas elementares, ou seja, a mente pode ser reduzida completamente às atividades neurais. Ele também elimina a mente do processo mecanicista<sup>55</sup> no qual os eventos neurais nada mais eram que o cumprimento de uma ordem na visão cartesiana para conceber uma espécie de representação do mundo fenomênico externo como uma projeção no mundo neural interno<sup>56</sup> e assim demonstrar que a consciência depende unicamente do cérebro e do sistema nervoso central, todos os fenômenos psíquicos como emoções, pensamentos, paixões, e percepções podem ser totalmente explicados apenas pela fisiologia. E observando a dependência dos cinco sentidos que homens e animais possuem para sentir, perceber e saber, La Mettrie conclui que o cérebro é o centro para o qual e do qual todas as percepções convergem.

Ele observa que de todos os animais o cérebro do homem é o maior, seguido pelo de outros animais que possuem um menor, outros muito pouco, enquanto outros como os insetos não possuem cérebro<sup>57</sup>, segundo La Mettrie o tamanho do cérebro determina a consciência, a inteligência e o posicionamento na cadeia dos seres, graças a uma *singular condição* imposta pela natureza este tamanho diferenciou o homem dos animais, um cérebro maior proporcionou que o espírito (a mente) se desenvolvesse, contudo, fez com que o homem “perdesse” seus instintos<sup>58</sup>.

---

<sup>55</sup> JACOBSON, M. *Foundations of neuroscience*, Salt Lake City: Springer Science 1993. p.24 “have eliminated mind from the mechanistic process of neural events”

<sup>56</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.81. «[...] sur laquelle les objets peints dans l'oeil sont renvoyés comme d'une lanterne magique.»

<sup>57</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.73. “[...] l'homme est, de tous les animaux, celui qui a le plus de cerveau [...]”

<sup>58</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.74. “[...] qu'il y a ici une singulière condition imposée éternellement par la Nature, qui est que plus on gagnera du côté de l'esprit, plus on perdra du côté de l'instinct.”

Tudo que ocorre com a *alma* (mente) sempre é correlativo<sup>59</sup> ao corpo, La Mettrie, aponta diversas evidências empíricas para demonstrar que a consciência é uma atividade do cérebro, assim como a digestão é uma atividade do aparelho digestivo. Ele descreve fatos que comprovam a dependência corpo-mente como as implicações das doenças, das paixões, do sono, dos efeitos das drogas, da alimentação, assim como da educação. A questão proposta por La Mettrie é sobre a validade do direito de se postular a existência de algo ou de qualquer outra função que não seja orgânica para as atividades corporais, desta forma poderíamos corroborar a existência de uma alma cartesiana ou aristotélica? Se a resposta for negativa, então o que autoriza a legitimar a suposição de uma consciência independente do cérebro?

Consciência e inteligência dependem apenas do cérebro, uma falha em uma pequena e microscópica fibra poderia ter feito Erasmus e Fontenelle dois idiotas<sup>60</sup>, essa afirmação teve forte influência das observações de Maupertuis sobre as anomalias congênitas que ocorrem devido a erros transmitidos pelos pais na fecundação de sua prole, elas também poderiam ser aplicadas para explicar sobre falhas na inteligência, mas se o cérebro apresenta uma boa organização ele pode superar até mesmo limitações<sup>61</sup>.

La Mettrie rejeita o paradigma racionalista cartesiano e seu idealismo inatista, pois em sua concepção a matéria é enriquecida com uma autonomia que a torna autossuficiente, o dualismo compromete a unidade do homem, disto surge a necessidade de arquitetar hipóteses engenhosas, como a criação de duas substâncias distintas que se excluem, mas que são intimamente ligadas contrariando o que a experiência indica, que só existe uma única substância<sup>62</sup>. Ele afirma que todos os esforços anteriores para esclarecer metafisicamente a natureza da mente como o dualismo de Descartes, a monadologia Leibniziana e até mesmo a conjectura de Locke sobre Deus que adicionou o pensamento à

---

<sup>59</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.73. "Les divers états de l'âme sont donc toujours corrélatifs à ceux du corps."

<sup>60</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.74. "Un rien, une petite fibre, quelque chose que la plus subtile anatomie ne peut découvrir, eût fait deux sots d'Erasmus et de Fontenelle [...]"

<sup>61</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-Machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987 p.84. "Mais si le cerveau est à la fois bien organisé et bien instruit, c'est une terre féconde parfaitement ensemencée, qui produit le centuple de ce qu'elle a reçu [...]"

<sup>62</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: La Mettrie - *Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p. 117. "[...] dans tout l'Univers qu'une seule substance diversement modifiée."

matéria falharam<sup>63</sup>. Segundo La Mettrie, estes filósofos não souberam explicar como a mediação fisiológica interfere no processo de conhecimento e como o cérebro segue progressivamente desenvolvendo uma capacidade criadora, sua conclusão é de que a mente é absolutamente derivada da matéria do cérebro, assim como o *pensamento* depende completamente do *existir*.

### **Bibliografia.**

ARISTOTLE. *De Anima*. Cambridge: Cambridge University Press, 1907.

CLARKE, D.M. *Descartes's Theory of Mind*. New York: Oxford University Press Inc., 2003.

CHANGEUX, JP. *L'Homme Neuronal*. Paris: Fayard, 1983.

CHESELDEN, W. "An Account of some Observations made by a young Gentleman, who was born blind, or lost his Sight so early, that he had no Remembrance of ever having seen, and was couch'd between 13 and 14 Years of Age". IN: *The Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Vol. 35, N.402

COTTINGHAM, J. *A Descartes dictionary*. Oxford: Blackwell Publishers, 1993.

DAMASIO, A. R. *Descartes' error: emotion, reason, and the human brain*. New York: Avon Books, 1995.

DESCARTES, R. *Meditations Touchant La Premiere Philosophie* IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. IX 1, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982.

\_\_\_\_\_. *Les Passions de l'âme*. IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. XI, Paris: Léopold Cerf Imprimeur-Éditeur, 1909.

\_\_\_\_\_. *Traité de L'Homme*. IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. XI, Paris: Léopold Cerf Imprimeur-Éditeur, 1909.

\_\_\_\_\_. *Principia Philosophiae* IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. IX 2, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1989

\_\_\_\_\_. *Discours de la méthode* IN: *Œuvres de Descartes* publiees par C. Adam & P. Tannery. vol. VI, Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1982.

---

<sup>63</sup> LA METTRIE, J. O. *L'Homme-machine*. IN: *La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I* - Paris: Ed. Fayard, 1987, p.67. [...] mais quel fruit, je vous prie, a-t-on retiré de leurs profondes méditations et de tous leurs ouvrages?

DEGENAAR, M. *Molyneux's Problem Three Centuries of Discussion on the Perception of Forms*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996.

DUFLO, C. *La finalité dans la nature – De Descartes à Kant*. Paris: Presses Universitaires de France, 1996

FUCHS, T. *The mechanization of the heart: Harvey and Descartes*. New York: The University of Rochester Press, 2001.

GUEROULT, M. *Descartes selon l'ordre des raisons*. Paris: Aubier, 1968

HOLBACH; VOLTAIRE. *Le bon sens du Curé J. Meslier, suivi de son testament*. Paris: Guillaumin Libraire, 1830.

JACOBSON, M. *Foundations of neuroscience*, Salt Lake City: Springer Science 1993.

LA METTRIE, J. O. *L'Homme-Machine*. Paris: Denoël, 1981

\_\_\_\_\_. *L'Homme-Machine*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987.

\_\_\_\_\_. *L'Homme Plante*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987.

\_\_\_\_\_. *Épître à Mlle A.C.P.* IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome II - Paris: Ed. Fayard, 1987.

\_\_\_\_\_. *Traité de L'Âme*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987

\_\_\_\_\_. *Les Animaux plus que Machines*. IN: La Mettrie - Œuvres Philosophiques Tome I - Paris: Ed. Fayard, 1987.

LAPORTE, J. *Le Rationalisme de Descartes*. Paris: PUF, 2000.

LOCKE, J. *Essay Concerning Human Understanding*. Oxford: Clarendon Press, 1975.

RISKIN, J. *Science in the age of sensibility: the sentimental empiricists of the French enlightenment*. Chicago: The University of Chicago Press, 2002.

SKIRRY, J. *Descartes and the Metaphysics of Human Nature*. New York: Ed. Continuum, 2005.

SMITH, C.U.M. *Brain, Mind and Consciousness in the History of Neuroscience*. Dordrecht: Springer Science, 2014.

THOMSON, A. *L'Homme Machine, Mythe ou Métaphore?* IN: *Dix-Huitième Siècle*, n.20. Paris: Presses Universitaires de France, 1988.

\_\_\_\_\_. *Bodies of Thought Science, Religion, and the Soul in the Early Enlightenment*. New York: Oxford University Press, 2008.

VARTANIAN, A. *La Mettrie's L'Homme-Machine: A Study in the Origins of an Idea*. Princeton: Princeton University Press, 1960.

## RELAÇÕES DO CONCEITO DE MEMÓRIA COM OS CONCEITOS DE INDIVIDUAÇÃO, INFORMAÇÃO E INVESTIGAÇÃO EM ESTUDOS DE FENÔMENOS ELEMENTARES DAS FORMAS ORGÂNICAS.

CAIO CESAR CABRAL

(FFLCH/USP) E-mail: caiock@gmail.com

GUILHERME FRANCISCO SANTOS

(FFLCH/USP) E-mail: guimafsantos@gmail.com

Resumo: Procura-se desenvolver aqui uma investigação sobre possíveis relações de inteligibilidade entre os conceitos de memória, individuação, informação e investigação, partindo da formulação e expressão que eles tiveram em certos autores dos séculos XIX e XX. Tal investigação buscará compreender tais conceitos e suas relações sob um ponto de vista morfológico, e o fará por meio de uma abordagem que abrange ideias de autores como Ernest Haeckel, Edward Hering, Gilbert Simondon e John Dewey.

Palavras - chave: memória, individuação, informação, investigação, morfologia

Abstract: Our goal is develop an investigation about intelligibility relations between the concepts of memory, individuation, information and research, based on the formulation and expression that they had in certain authors of the nineteenth and twentieth centuries. This research will seek to understand these concepts and their relationships in a morphological point of view, and will do so through an approach covering ideas of authors like Ernest Haeckel, Edward Hering, Gilbert Simondon and John Dewey.

Key - words: memory, individuation, information, research, morphology

Nossa pesquisa a respeito dos conceitos de “memória”, “individuação”, “informação” e “investigação”, por meio da qual buscamos compreender tais conceitos e suas relações sob um ponto de vista morfológico, desdobrar-se-á em duas etapas. A primeira etapa descreve e discute conceitos com os quais se opera uma valorização (revalorização) ou atribuição de centralidade a componentes psicológicos que se encontrariam presentes nos seres orgânicos (ou na matéria orgânica) e desempenhariam papel determinante nos

fenômenos por eles exibidos. Neste sentido é que se busca compreender, centralmente, o conceito de *memória* como uma propriedade geral do orgânico, tomando como referência para tal as formulações de Ernst Haeckel, dentre outros autores do século XIX, como Ewald Hering e Richard Semon. Tais autores apontam, de modo geral, que a hipótese de uma memória biológica universalmente distribuída (isto é, presente já nos organismos mais elementares mesmo no protoplasma) se coloca como uma suposição fundamental para a compreensão de muitas das propriedades fundamentais e, principalmente, das características funcionais observadas nos organismos, sendo também coerente com diversos experimentos. A noção de uma atividade mnemogênica ou mnemônica, universalmente presente no orgânico, esteve associada tanto a investigações sobre fenômenos orgânicos como a herança e a reprodução (problema da transmissão geracional de caracteres e/ou disposições) quanto de funções e disposições individuais. Haeckel, em particular, em suas elaborações sobre o conceito de memória orgânica, partiu de especulações sobre a herança para depois generalizar sua importância e centralidade, sendo possível compreender que para ele a memória teria também papel central na determinação da *forma* orgânica. Dentre inúmeras questões que surgem em torno de um conceito de memória orgânica, duas ordens de questões parecem ser centrais, ambas em relação aos sentidos ou aspectos usuais do conceito de memória, ou seja, enquanto capacidade de registro, de acúmulo e de retomada de dados: (i) Caráter ativo ou passivo da faculdade da memória; (ii) Papel da faculdade da memória na definição da natureza da relação entre indivíduo e meio. Por sua vez, o tratamento de tais questões envolve refletir sobre a relação do conceito de memória com os conceitos de informação, individuação e investigação.

Por sua vez, a segunda etapa descreve, relaciona e discute elementos de dois distintos projetos de síntese filosófica, a partir da questão da individuação biológica e dos problemas ligados à sua conceituação. De tais projetos, formulados por Gilbert Simondon e John Dewey, tomamos centralmente os conceitos de informação e de investigação. Trata-se aqui de refletir sobre a gênese do indivíduo segundo uma condição *sui generis*, qual seja a da produção de uma unidade precária e relativa, mas tendente a permanente renovação. Interessa-nos, em particular, pôr em relevo o esforço presente em tais projetos de síntese de certos pares de opostos como: 1) Indivíduo e meio; 2) estrutura e função (ou quanto a aspectos estáticos e estruturais *versus* aspectos dinâmicos e funcionais); 3) disposições ou comportamentos ativos e passivos. Nesse ponto é chave a discussão de Simondon para

resolver o problema do *Princípio* da individuação, seja ele entendido como origem ou ponto de partida, seja ele entendido como aquele aspecto que é determinante dentro de uma dada dicotomia (por exemplo, a estrutura em relação à função ou vice-versa). Em relação a essa *disparidade estrutura/função*, vemos em Simondon a noção de uma permanente concomitância. Mesma ideia que é aplicada por ele quanto à “dicotomia” *indivíduo/meio*. O desfasar-se do ser pré-individual (a individuação mesma) faz surgir o par indivíduo-meio, isto é, o indivíduo *já surge* em relação íntima com o meio. A compatibilidade entre germe e matéria amorfa em equilíbrio metaestável não gera o indivíduo de maneira isolada (ou apenas o indivíduo); ela gera o *par* indivíduo-meio. No nível biológico, pode-se pensar no indivíduo como *separado*, mas não como *isolado* do meio, pois se isolado do ambiente, o organismo vivente não pode continuar individuando-se. Ainda nesse nível biológico, vemos como em Dewey a *investigação* é concebida para além da mera conexão entre estímulo e resposta. De fato, em Dewey, a investigação (exploração do ambiente, no nível biológico), é vista como resposta a um estímulo relacionado a fatores orgânicos (como a fome, por exemplo). Mas ela não é tão somente isso, pois existe uma finalidade (teleologia) em todo ato investigativo, guiando-o, direcionando-o. Por fim, a essas duas etapas centrais, agregamos uma última como ensaio de articulação geral desses conceitos e de levantamento de alguns problemas e questões ligados a tal articulação.

### **Memória como função orgânica geral.**

Seja concebida como propriedade universal (envolvendo a matéria ordinária), seja aplicada às bases físicas da vida (protoplasma, moléculas orgânicas etc.), a atribuição de propriedades psicológicas ocorrendo em níveis ou entes elementares desempenhou papel fundamental na elaboração de visões gerais e teorias voltadas ao entendimento de um amplo conjunto de fenômenos físicos, químicos e biológicos num amplo lapso histórico, em períodos distintos e segundo diferentes visões e matizes. No âmbito biológico, podemos observar a atribuição de propriedades psicológicas, inclusive a memória, associadas a empreendimentos investigativos de busca de compreensão dos fenômenos da ontogênese epigenética, da herança, da geração, da evolução ou mesmo do conjunto das demais atividades fisiológicas dos organismos.

Tomando Haeckel como ponto de partida, pode-se verificar que em sua visão encontra-se pressupostada desde o princípio (em bases científico-filosóficas) uma imbricação

indissolúvel entre propriedades materiais e psicológicas nos entes naturais, as quais lhes são, portanto constitutivas e universalmente distribuídas. Tal concepção envolve não apenas o universo dos seres vivos, mas também o âmbito da matéria ordinária ou do não vivo, pois para ele toda a matéria é “animada”. Seu monismo apresenta uma série de decorrências para sua concepção morfológica, destacando-se sua visão sobre a relação entre estrutura e função. Acreditamos que uma marca de sua visão é sua concepção de forma orgânica, na qual os âmbitos estrutural e funcional são tão somente aspectos de um todo indissociável. Para ele, os procedimentos analíticos da investigação direcionados a aspectos estáticos ou dinâmicos das formas orgânicas devem ser sempre reconduzidos a uma etapa sintética que é a única que pode, enfim, conduzir a um entendimento da forma. Por outro lado, a concepção de uma *anima* da matéria em geral tem implicações não apenas para o entendimento de um conceito de forma, como também para uma visão da unidade e da passagem do não vivo para o vivo.

Nesse autor, uma concepção de memória orgânica encontra-se presente já na chamada lei biogenética fundamental, consubstanciada na ideia de que a ontogenia recapitula a filogenia. Na lei biogenética fundamental, Haeckel buscou oferecer uma explicação compreensiva e articulada dos fenômenos do desenvolvimento individual e da transformação das espécies. Nessa teoria afirma-se a existência de um paralelismo entre as duas séries biogenéticas, o desenvolvimento individual e a evolução da espécie. Em seu sentido mais geral, tal paralelismo é expresso na ideia de que os estados e transformações pelos quais passa o indivíduo ao longo do seu desenvolvimento (ontogênese) é uma *recapitulação* dos estados morfogenéticos da série filética na evolução de sua espécie. Ou seja, o embrião, o indivíduo em desenvolvimento, *relembra* e *retoma* em cada estágio morfogenético as transformações pelas quais atravessou a sua linhagem na série evolutiva (filogênese) aproximadamente.

Posteriormente, a memória aparecerá em Haeckel de modo explícito como uma função básica e universal no âmbito dos seres vivos na sua teoria da perigênese dos plástidos. Aqui se postula que a matéria orgânica (protoplasma, *plasson*) é dotada de uma memória inconsciente. Em linhas gerais o conceito de perigênese de Haeckel expressa a noção de uma geração baseada na transmissão (herança) de ondas energéticas, em que se dá a “repetição do mesmo”. Essa teoria relaciona as funções gerais dos organismos à atividade do plasma que constitui os plástidos. Os plástidos são os indivíduos orgânicos

no seu nível elementar e apresentam-se como citodos (não nucleados) e células, cuja matéria (protoplasma) se constitui de unidades elementares, os plastídulos. Os plastídulos são as moléculas orgânicas constitutivas do protoplasma, a qual consiste na matéria básica da vida. Para Haeckel, os plastídulos representam as unidades mínimas da matéria orgânica. Assim, cada plastídulo não é resolúvel em plastídulos menores: não pode ser decomposto senão que nos átomos que o formam, o que implicaria na perda de suas propriedades. Dentro da perspectiva monista de Haeckel, tais propriedades podem ser concebidas como relacionadas à atividade ou caráter 'animado' que é inerente a todos os átomos. Mas, afora tais qualidades físicas e químicas gerais que os plastídulos compartilham com as demais moléculas, eles possuem atributos que lhes pertencem unicamente, os quais os diferenciam das moléculas que constituem a matéria ordinária. Dentre tais atributos, Haeckel estabelece centralmente a memória como aquilo que representa o caráter distintivo do vivo, enquanto uma propriedade capaz de explicar a manutenção da complexa e regular dinâmica de seu desenvolvimento. Ele procura mostrar, em particular, como esta função geral da memória ou reprodução relaciona-se com as funções da herança e da adaptação. A função da memória será concebida essencialmente como um tipo de reprodução na qual a transmissão de características, propriedades e qualidades ocorre sem a necessidade de continuidade material. Haeckel parte dos casos mais simples de reprodução assexuada por cissiparidade (à qual os demais tipos de reprodução assexuada podem ser reduzidos) e depois discute os casos de reprodução sexuada (a qual pode ser reduzida à reprodução assexuada).

Nesse sentido, ele postula a existência de um movimento ondulatório e rítmico dos plastídulos, uma característica que expressa o seu tipo de atividade particular e que é transmitido na reprodução. Isto quer dizer que as qualidades transmitidas pelo organismo na reprodução não se referem apenas às características materiais correspondentes ao seu estado no momento mesmo em que ele dá origem a outro organismo. Ao contrário, as qualidades transmitidas pelo organismo envolvem também a sua dinâmica característica, o conjunto de sua atividade orgânica regular que é expressão do movimento ondulatório e rítmico dos seus plastídulos. Tal movimento ondulatório e regular dos plastídulos mantém-se num padrão homogêneo no caso em que não haja nenhuma interferência exterior sobre ele. Nesse caso o ritmo característico do seu movimento ondulatório permanece o mesmo. Mas se há interferências externas sobre os plastídulos, existirão então variações na

frequência de seu movimento que são incorporadas e passam a constituir um novo padrão. As variações de frequência que refletem as interferências no seu ritmo original representam a adaptação ao meio. Como explica Haeckel, “a herança é a transmissão do movimento dos plastídulos, é a propagação ou reprodução do movimento molecular individual dos plastídulos da célula (plastídeo) mãe às células filhas” enquanto que “a adaptação é uma modificação do movimento dos plastídulos, mediante a qual adquirem novas particularidades” (Haeckel, 1919 [1876], p. 46). Esta noção de um movimento rítmico e ondulatório dos plastídulos era, segundo ele, capaz de expressar tanto a permanência das características originais como as alterações sofridas e adquiridas, isto é, as interferências devidas á ação do meio externo que produziram mudanças no seu movimento rítmico particular, sendo então registradas e depois reproduzidas. A memória dos plastídulos era justamente essa capacidade de manutenção deste movimento rítmico ondulatório e da incorporação das oscilações causadas pelos influxos do meio a um novo regime regular. Para Haeckel, o modo de conceber as mudanças no movimento original dos plastídulos devido a interferências externas era aplicável analogamente ao caso da geração sexuada no qual há a combinação de características de ambos os genitores na prole. O movimento dos plastídulos do novo indivíduo é uma resultante combinada da transmissão dos movimentos rítmicos dos plastídulos das células da mãe e do pai.

Nessa concepção, por fim, os plastídulos representam “centros de excitação” capazes de prolongar os efeitos qualitativos para além de limites corporais. Para Haeckel, devido a esse componente dinâmico e mnemogênico que caracteriza o modo pelo qual se transmitem qualidades e propriedades de uma geração para outra, não há propriamente a necessidade de uma continuidade material ao longo das gerações, tal qual defendido pela maioria das teorias da herança. Por outro lado, os plastídulos têm forma, mas não são organismos (indivíduos vivos), não crescem nem se nutrem, embora sejam capazes de reproduzir cópias de si à custa do meio, com manutenção de características materiais e dinâmicas.

No caso de Hering e Semon, observamos empreendimentos que partem de uma perspectiva inicial em certa medida diferente da de Haeckel, pelo menos no que tange à concepção monista. Aqui temos as elaborações desenvolvidas por dois biólogos que para dar conta de certos fenômenos biológicos postulam a memória como uma propriedade de base ligada ao universo do vivo ou como um fenômeno geral a ser legitimamente estudado pela ciência. Contornando, por assim dizer, uma dicotomia clássica entre corpo e espírito

(com suas diversas decorrências), os autores procuram viabilizar projetos de investigação científica sobre funções vitais dentro dos quais assumem, contudo, um ponto de partida que foge ao cânone da fisiologia vigente e que, por isso, necessitam da construção de métodos adequados para tal investigação. Nesse sentido, podemos observar em suas propostas investigativas o surgimento e/ou desenvolvimento de conceitos e temas como empírico, imbricação fenomênica entre estrutura e função, bem como os conceitos de engrama e efeito engráfico, os quais sugerem a ideia de unidades funcionais ou morfofuncionais que permanecem no tempo e se manifestam com propriedades dinâmicas e psicológicas para conceber a natureza de diversos fenômenos fisiológicos e psicológicos.

### **Dewey e Simondon: Sobre os conceitos de investigação e individuação.**

Apresentamos a seguir um texto que relaciona esquematicamente elementos do conceito de individuação de Gilbert Simondon e da teoria da investigação de John Dewey. Começaremos com alguns apontamentos sobre a teoria da investigação.

Em sua obra *Lógica – Teoria da Investigação*, Dewey explica que o ato investigativo tem relação estreita com a experiência humana concreta e com o mundo natural, possibilitando soluções práticas de situações problemáticas relacionadas à natureza e à própria vida. Tais soluções são alcançadas especialmente através do método científico experimental de investigação. Este último tipo de investigação, de caráter essencialmente lógico-empírico, envolve dados sobre objetos naturais manipulados experimentalmente, assim como teorias concernentes aos dados. Tanto uns como outros são vistos pelo autor como os instrumentos da pesquisa, concorrendo para seu devido objetivo ou logro, que é a definição e ordenamento de toda situação vivenciada, inicialmente indefinida e desordenada. Dewey define a investigação como sendo “a transformação dirigida ou controlada de uma situação indeterminada em uma outra situação de tal modo determinada nas distinções e relações que a constituem, que possa converter os elementos da situação original em um todo unificado” (Dewey, 1960, p. 104-5); e esclarece ainda que, diante de uma situação problemática, “a base e o critério de execução de tal trabalho (...) consistem em delimitar o problema de modo tal que possa ser obtido material existencial com o qual sejam testadas as ideias que representam possíveis modos de solução” (p. 118). Os símbolos ou termos usados nas proposições são igualmente requeridos na pesquisa, já que, conforme mostraremos em nossa tese, seu papel é garantir que o material existencial

e a ideia “possam desempenhar suas funções adequadas no controle da investigação” (p. 118).

Na visão naturalista de Dewey, toda investigação é, sobretudo, um modo eficiente de o ser humano adaptar-se ao ambiente. Além disso, uma afirmação do filósofo que julgamos particularmente relevante para nossa discussão é a de que o ato investigativo humano pode ser antecipado no nível das atividades puramente vitais. Mais precisamente, haveria, segundo o autor, uma relação de descontinuidade “entre operações investigadoras e operações biológicas e físicas” (p. 19).

O comportamento vital é visto pelo filósofo pragmatista como um estado de desequilíbrio ou de necessidade, seguido de um esforço do indivíduo para satisfazer esta necessidade. Nas palavras do próprio Dewey, “o estado de equilíbrio perturbado constitui a necessidade. O movimento para restaurar o equilíbrio constitui a busca e a exploração; a recuperação do equilíbrio é o logro ou satisfação” (Dewey, 1960, p. 27). Em *Experiência e Natureza*, o filósofo esclarece ainda que

necessidade significa uma condição de tensão na distribuição de energia tal que o corpo se acha num estado de desequilíbrio (...). Entende-se por (...) esforço o fato de que este estado se manifesta por meio de movimentos que modificam os corpos que estão ao redor de modo que reagem sobre o corpo, e assim este restitui seu padrão característico de equilíbrio ativo. Entende-se por satisfação esta restituição do padrão de equilíbrio, como consequência das mudanças do meio ambiente devidas às interações com as demandas ativas do organismo (Dewey, 1958, p. 253).

Segundo Dewey, só se pode falar ainda em organismo vivente individual quando se tem em mente o meio no qual ele se insere, ou quando o vemos conectado às condições naturais de vida oferecidas por este meio, pois do contrário não se tem um organismo vivo propriamente dito. Nas palavras de Dewey: “o organismo é ele mesmo uma parte do mundo natural e existe, enquanto organismo, em conexões ativas com seu ambiente” (Dewey, 1960, p. 33-4). O próprio mundo natural, por sua vez, deve fazer parte das funções e atividades vitais do ser organizado. Só então este mundo pode ser chamado de “meio-ambiente” (p. 33).

De fato, Dewey pensa a investigação (exploração do ambiente, no nível biológico) também como *resposta* a um ou mais *estímulos* relacionado a fatores orgânicos (como a fome, por exemplo) (Dewey, 1950). Mas, ainda segundo ele, a *pesquisação se reduz* a conexão behaviorista estímulo/resposta, pois existe uma finalidade (teleologia), ou seja, um resultado

a ser alcançado em todo ato investigativo, guiando-o, direcionando-o (Dewey, 1958). Outro ponto ainda a ser oportunamente explicitado é que há também na pesquisa o papel indispensável desempenhado pelos dados anteriormente recebidos (e “arquivados”) por meio da experiência (Dewey, 1958).

Percebemos, pois, que o comportamento vital está sempre, na visão de Dewey, ligado a um fim; é um esforço de adaptação e integração. É da natureza do indivíduo buscar sempre restaurar o equilíbrio orgânico, que envolve elementos internos e externos ou ambientais. O corpo restitui seu padrão característico de equilíbrio segundo o modo como os objetos exteriores o afetam, ou ainda segundo o esforço ou busca que realiza pelas coisas existentes no ambiente que irão satisfazer suas necessidades. Uma vez satisfeitas tais necessidades, o estado de tensão é eliminado e o equilíbrio restabelecido. Com o que obtivemos até aqui, temos já condições de fixar a ideia ou pressuposto que é o ponto forte de ligação entre as filosofias de Dewey e Simondon: *sendoo indivíduo biológico um ser capaz de investigar e solucionar problemas, conceberemos esta capacidade investigativa como uma das características constitutivas do processo de individuação biológica.*

Gilbert Simondon, ao investigar o princípio de individuação, considera que, mais importante que o indivíduo enquanto resultado, é o processo mesmo de individuação pelo qual ele surge, ou seja, sua ontogênese. No caso do ser vivente, que é o que nos interessa, este processo nunca está concluído, pois que é contínuo, sendo o próprio ser vivo o responsável por amplificar a operação de individuação. O indivíduo “se explica pela gênese de um ser e consiste na perpetuação desta gênese; o indivíduo é aquilo que foi individuado e que continua individuando-se” (Simondon, 2009, p. 281). Mas, como entender esta ampliação? Segundo o autor, ela ocorre devido à capacidade que o ser vivo tem de estar em comunicação ativa e permanente com o meio: “o vivente resolve problemas, não só adaptando-se ou modificando sua relação com o meio (...), mas também modificando-se a si mesmo, inventando novas estruturas internas (...)” (Simondon, 2009, p. 31).

O autor refere-se ao indivíduo vivente como sendo um “sistema”: “o indivíduo vivente é sistema de individuação, sistema individuante e sistema individuando-se” (p. 31). Assim, para se compreender a atividade do vivente, “é preciso substituir a noção de equilíbrio estável pela de equilíbrio metaestável” (p. 316). Ora, o sistema de equilíbrio estável de maneira nenhuma pode explicar a ação do indivíduo vivo, pois neste sistema

“nenhuma transformação é possível, posto que todos os potenciais estão esgotados: é sistema morto” (p. 316). Já o vivente em equilíbrio metaestável age, e, através de sua atividade, “mantém este equilíbrio metaestável, o transpõe, o prolonga, o sustenta” (p. 136). E isso porque o ser vivo dispõe de uma “interioridade” atuante, a qual tem um papel “constituente no indivíduo” (p. 31), ao passo que, no caso da individuação puramente física, como a do cristal, só os limites da extensão do indivíduo é que o constituem. Este interior do vivo é traduzido por Simondon como uma problemática interna, graças à qual o vivente, por estar em constante relação com o meio, “pode entrar como elemento em uma problemática mais vasta que seu próprio ser” (p. 32).

Mas estes aspectos da interioridade biológica não bastam: o devir é também elemento essencial de que se vale o autor para desenvolver sua compreensão do processo de individuação do vivente. O devir, segundo Simondon, é a base da individuação biológica porque é através dele que se chega à solução dos problemas. Entende-se, então, porque o indivíduo vivencia constantemente uma problemática interior e exterior. Dizer que o indivíduo vivente é problemático “é considerar o devir como uma dimensão do vivo (...). Seu devir é uma individuação permanente” (p. 33). Percebemos, pois, que é no devir que aparecem constantemente as ocasiões problemáticas, as quais permitem “uma sucessão de acessos de individuação que avança de metaestabilidade em metaestabilidade” (p. 33).

Nosso autor supõe ainda que, tanto quanto no caso do cristal ou de qualquer outro indivíduo puramente físico, a individuação do ser vivo, constituída como sistema metaestável, surge no seio de uma totalidade pré-individual. No interior deste sistema,

a individuação não esgota toda a realidade pré-individual, e (...) um regime de metaestabilidade não só é mantido pelo indivíduo, senão também impulsionado por ele, de modo que o indivíduo constituído transporta consigo uma certa carga associada de realidade pré-individual, animada por todos os potenciais que a caracterizam (Simondon, 2009, p. 32).

Ou seja, no caso do vivente “um certo nível de potencial se conserva, e são ainda possíveis outras individuações” (p. 32).

Afirma Simondon que, no nível mais elementar da vida, a individuação é processo que tem estreita relação com a formação da “membrana vivente” (p. 335). Para o autor, “é a membrana que faz com que o vivente seja, a cada instante, vivente, porque esta membrana é seletiva: é ela que mantém o meio interior como tal em relação com o meio exterior” (p.

336). Assim, a membrana seletiva, ao conservar tais propriedades, permite ao mesmo tempo a “auto-conservação de uma metaestabilidade” (p. 337); é na membrana que a vida “mantém ela mesma a metaestabilidade pela qual existe” (p. 337). A membrana pode, devido à sua capacidade de seleção, distinguir e separar os meios interior e exterior, sendo por isso mesmo responsável pela manutenção da individualidade do vivente (p. 335). Neste ponto, podemos já apresentar nossa proposição, segundo a qual, neste estágio, cabe à interioridade do vivente, por ser dotada de aptidão investigativa, superar, através da membrana, as tensões envolvendo os meios interno e externo, e manter, assim, a estabilidade interna. Argumentaremos, mais exatamente, que, sendo a individuação um processo ininterrupto, é sobretudo por meio desta função investigativa, desempenhada constantemente pela interioridade do indivíduo vivo (e já a partir do nível dos organismos unicelulares) que o problema –ou o conflito com o exterior – é resolvido, a estabilidade orgânica é temporariamente recuperada e as individualidades biológicas, enfim, se sucedem.

No artigo *Gilbert Simondon, o indivíduo e sua gênese físico-biológica*, Deleuze, ao caracterizar o ser pré-individual simondoniano, fornece importantes pistas para o entendimento do conceito de “informação” na teoria da individuação: “Singular sem ser individual, eis o estado do ser pré-individual. Ele é diferença, disparidade, disparação(...) como primeiro momento do ser, como momento singular (...)” (Deleuze, 2003, p. 121). A individuação é um processo de resolução desse primeiro estado *problemático* do ser, resolução que se dá através de duas formas complementares: como *ressonância interna*, entendida como um grau mais primitivo de “comunicação entre realidades de ordem diferente”; e, como *informação*, entendida como aquilo que “estabelece uma comunicação entre dois níveis díspares, um definido por uma *forma* já contida no receptor, o outro definido pelo sinal trazido do exterior” (p. 122). A Informação comparece então como resolução de uma disparidade, ou, de uma problemática pré-individual.

A informação é a propriedade que permite ao sistema estruturar um domínio e propagar-se através dele, ordenando-o. A forma é dada pelo alto nível de tensão e pela estruturação. Resulta que, para que haja uma tomada de forma, é preciso que duas condições sejam atendidas conjuntamente: uma tensão de informação produzida por um

germe estrutural e informativo e uma energia contida na matéria “informável”. Isso define a operação de tomada de forma como uma operação que significa a ação do germe estrutural/informativo sobre um domínio estruturável/metaestável; significa ainda a expansão do germe no interior deste domínio. Esta operação desenrola-se “progressivamente através do domínio que toma forma, constituindo o limite (...) entre a parte informada (estável) e a parte não informada ainda (metaestável) do domínio” (Simondon, 1989, p. 55).

### **Plastídeos: individuação e investigação.**

Para Haeckel, em termos evolutivos, massas protoplasmáticas livres (e não individuadas) teriam passado por um processo de individuação formando os ‘cítodos’ (isto é, os plastídeos sem membrana e sem núcleo, que são a forma mais simples de plastídeo e, portanto, a forma mais simples de indivíduo orgânico). Assim, não são os plastídulos que passam pelo processo de individuação, e sim as massas protoplasmáticas formadas por plastídulos. Ao tratarmos conceitualmente do processo de individuação neste contexto, podemos pensar nessa massa como sendo talvez um componente do “ser pré-individual” de que fala Simondon, já que tal totalidade pré-individual é heterogênea (portanto, podemos pensar muitas coisas contidas nela). Mas há ainda dúvidas sobre se podemos falar de um processo investigativo de fato; talvez possamos fazê-lo por analogia, pois, pensando a partir das ideias de Dewey, diríamos que é necessário haver um indivíduo se quisermos falar de uma investigação real ou de fato.

O *plastídeo*, segundo Haeckel, é um indivíduo; ele se reproduz e cresce porque possui memória. Ele também se adapta ao meio porque é capaz de explorá-lo, ou seja, ele não é passivo; ele é ativo. Distingue e absorve a matéria que lhe convém. Pensando numa “capacidade investigativa” do plastídeo, temos que sua capacidade de distinguir é devida à memória (levando em conta que, segundo Hering, há uma faculdade reprodutiva inerente às formas orgânicas mais simples (Hering, 1913, p.18)); logo, podemos pensar que a memória e a capacidade de distinção são “instrumentos” de que o plastídeo (ou cítodo, no caso) se vale para solucionar o seu “problema”, qual seja, o de permanecer vivo. Ele não possui membrana, mas mesmo assim podemos pensar que o fato de ele absorver matéria significa uma capacidade de “responder a estímulos” (outro elemento do ato de investigar, segundo Dewey), ou seja, o plastídeo (ou cítodo) possui sensibilidade.

O fato de possuir memória, organização e capacidade investigativa já nos permite dizer que ocorre, no caso dos plastídeos, a individuação. Mas com respeito à massa de protoplasma homogêneo composta por plastídulos, parece ser outra a situação. Pensando em Simondon e em uma “individuação originária” precisaríamos admitir uma singularidade, ou seja, um “sistema metaestável” (ou tenso) rico em potenciais. Este sistema seria composto, neste caso, (1) por uma massa de protoplasma homogêneo, formada por plastídulos (moléculas de natureza energética e dinâmica) e (2) pelo meio no qual esta massa está inserida (lembrando que podemos pensar nesta massa de protoplasma como sendo também um componente do “ser pré-individual”). Está tudo pronto, então, para que comece o processo de individuação. Mas individuar-se, no registro do vivente, significa solucionar problemas ou adaptar-se, na visão de Simondon. A pergunta é como, então, podemos falar num tal processo envolvendo esta massa protoplasmática não-individuada? Uma possível resposta: esta massa homogênea precisaria possuir “sensibilidade” (resposta a estímulos) e ser dotada de algo pelo menos análogo a uma “capacidade investigativa”.

Vimos há pouco que a operação de tomada de forma é um processo que significa a ação do germe estrutural/informativo sobre um domínio estruturável/metaestável, ou seja, a expansão do germe no interior deste domínio. Temos, assim, que a massa de protoplasma se individualizaria graças a algum elemento de certa maneira equivalente a um “germe informativo” e com capacidade estruturante, o qual teria que surgir no interior desta massa. A massa protoplasmática deve ainda ser concebida como sendo “informável” e “metaestável” (caso contrário não ocorreria nela o processo de tomada de forma ou de individuação).

### **Bibliografia.**

DELEUZE, G. Gilbert Simondon, o indivíduo e sua gênese físico-biológica. In: PELBART, P.; COSTA, R. (Org.). *O reencantamento do concreto*. Cadernos de subjetividade. São Paulo: Hucitec. 2003.

DEWEY, J. *Reconstruction in Philosophy*. Mentor Book, The New American Library, 1950.

\_\_\_\_\_. *Experience and Nature*. New York: Dover Publications, 1958.

\_\_\_\_\_. *Logic: The Theory of Inquiry*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1960.

HAECKEL, E., *Generelle Morphologie der Organismen*. 2 Vol. Berlin, G. Reimer, 1866.

\_\_\_\_\_, Perigenesis de las plastídulas, in: *El Origen de la Vida*, Buenos Aires, Editorial Tor, 1919 [1876].

HERING, E. Memory as a General Function of Organized Matter (1870), in: *Memory, Lectures on the Specific Energies of the Nervous System*, Chicago, London, Open Court Publishing Company, 1913.

RICHARD, S., *The Mneme*, London, George Allen & Unwin Ltd, 1921.

SIMONDON, G. *L'individuation psychique et collective*. Paris: Aubier, 1989.

\_\_\_\_\_. *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*. Buenos Aires: Editorial Cactus y La Cebra Ediciones, 2009.

## MAUPERTIUS E O PENSAMENTO EVOLUTIVO NA ÉPOCA DAS LUZES.

MAURÍCIO DE CARVALHO RAMOS

(FFLCH/USP) E-mail: maucramos@yahoo.com.br

### Introdução.

Pierre-Louis Moreau de Maupertuis viveu de 1698 a 1759, sendo o introdutor e um dos primeiros defensores das idéias de Newton na França. Sua fidelidade à filosofia natural newtoniana serviu como pano de fundo para a construção de uma sólida carreira científica e filosófica junto à *Academia de Ciências de Paris*. Além de seus estudos em geometria, deixou uma importante obra em física, cuja realização maior foi a formulação do princípio de mínima ação. Em astronomia, esteve à frente do combate entre os sistemas de mundo newtoniano e cartesiano, sendo responsável pela comprovação empírica do achatamento da Terra nos pólos (figura 1).



Figura 19: Retrato de Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (Asimov, I. *Gênios da humanidade*. Rio de Janeiro, Bloch, 1976, v. 1, p. 145). À direita, o autor é apresentado achatando a Terra nos pólos, uma referência à sua comprovação empírica da figura da mesma tal como previa o modelo newtoniano (Callot, E. *Maupertuis: le savant et le philosophe*. Paris, Marcel Rivière, 1964, p. 4).

Comparativamente a estes estudos, sua obra biológica foi mais modesta e menos influente, mas teve sua fama garantida pela popularidade conquistada por sua *Vênus física*,

obra que trata da geração dos animais, publicada em 1745. Posteriormente, o mesmo tema apareceu como assunto central de mais duas obras, o *Sistema da natureza*, de 1751 e a *Carta XIV. Sobre a geração dos animais*, de 1752. A *Vênus física* contém a primeira teoria da geração dos organismos de Maupertuis. Sua composição foi motivada pela chegada de uma criança negra albina em Paris, em 1744, permitindo que o autor conhecesse pessoalmente uma pessoa de pele branca filha de pais negros. Como isso era possível? As características mais marcantes das raças e das espécies não deveriam permanecer inalteradas de uma geração a outra? Tais nascimentos são meros acidentes que desaparecem em gerações futuras, ou esses indivíduos poderiam ser interpretados como o retorno da condição ancestral branca da espécie humana, tal como se acreditava na época? Poderão eles originar uma nova raça de homens brancos no interior da raça negra? Estas importantes perguntas, que ainda interessam os pesquisadores atuais, combinam problemas genéticos (transmissão das características hereditárias), filogenéticos (história evolutiva das espécies) e embriológicos (processos de origem e formação do embrião), de modo a conferir unidade à *geração orgânica* como objeto de investigação na época das Luzes.

No interior de uma ciência da geração busca-se definir qual é a *unidade gerativa* ou *reprodutiva*, ou seja, qual é a menor parte de um ser vivo que possui a propriedade de gerar outro ser vivo. Atualmente, tal unidade é identificada aos genes, às células sexuais (gametas) e às estruturas pluricelulares que permitem a reprodução vegetativa (fragmentos corporais de muitos vermes como a planária, as gêmulas das esponjas, os propágulos dos líquens etc.). Grande parte da discussão presente na *Carta XIV* procura estabelecer o grau de organização dessa unidade reprodutiva (cf. Ramos, 2004, p. 115), discussão que se relaciona ao problema clássico dos *níveis de organização biológica*. Com raízes na filosofia grega antiga (cf. Ramos, 2007, p. 18-25), tal problema permaneceu sob vários aspectos na história das ciências da vida, chegando até aos debates contemporâneos entre concepções organicistas e reducionistas. Dentre as perguntas que o problema abarca estão: como definir qual é a unidade de organização e de funcionamento dos seres vivos? Como tal unidade morfofisiológica relaciona-se com a unidade reprodutiva?<sup>1</sup> Tais unidades devem

---

<sup>1</sup> A importância e o sentido desta questão talvez fiquem mais claros se a traduzirmos em termos da biologia atual. Trata-se, por exemplo, de conhecer como as células que entram na composição geral do corpo, as células somáticas, se relacionam com as células reprodutoras. Os fatos elementares sobre esta relação são encontrados em quaisquer livros básicos de biologia que expliquem a origem embrionária das células germinativas e que descrevam o fenômeno da gametogênese, processo de produção de gametas a partir dessas células germinativas. Também podemos considerar dois assuntos muito em evidência atualmente, as *células-tronco* e

necessariamente ser também “orgânicas” ou elas são unidades comuns aos corpos brutos? Quais são as leis, princípios e forças que seriam suficientes para gerar e conservar os seres organizados? Um bom exemplo de como esse conjunto de problemas apareceu na elaboração da teoria da geração de Maupertuis está em suas tentativas de descobrir a natureza e a identidade dos espermatozóides e dos ovos, comparando suas idéias às observações microscópicas de Buffon e de Needham (cf. Ramos, 2004, p. 109-10). No caso dos espermatozóides, há uma longa história sobre sua real origem e função (cf. Gasking, 1967, p. 54; Ramos, 2009, p. 163-4) e na *Vénus física* encontramos as seguintes conjecturas:

Mas esses pequenos animais que se descobre ao microscópio na semente do macho, em que se tornarão? A que uso a natureza os teria destinado? Não imitemos aqui alguns anatomistas que negaram sua existência; seria preciso ser muito inábil em se servir do microscópio para não os poder perceber. Mas podemos muito bem ignorar seu emprego. Não podem eles ser de alguma utilidade para a produção do animal sem ser o próprio animal? Talvez eles sirvam apenas para colocar os líquidos prolíficos em movimento e, com isso, aproximar as partes muito distantes e facilitar a união daquelas que se devem juntar fazendo-as apresentarem-se diversamente umas às outras (Maupertuis, 2005 [1768], p. 135).

As idéias de Maupertuis sobre a origem de novas espécies também são compreensíveis apenas se apreciadas no interior da unidade da ciência da geração. Assim, os fenômenos relacionados às transformações de raças e espécies serão, nesse contexto histórico, compreendidos como desdobramentos da geração dos organismos individuais. Em termos conceituais, isso significa que o organismo é anterior à genealogia e à filogenia, ou seja, sem explicar como se dá a produção dos organismos e a formação do embrião, não podemos compreender como a geração se estabiliza ao longo do tempo formando as raças e as espécies. Assim, no sentido oposto, sem uma teoria da geração também será difícil conceber, nesse mesmo contexto iluminista, hipóteses acerca da variabilidade da geração individual ao longo do tempo. Tais hipóteses, por sua vez, podem ser o ponto de partida para a proposição de conjecturas mais ousadas sobre a origem das espécies, ou seja, a possibilidade de ocorrência de “genealogias de espécies” da mesma maneira que ocorrem

---

os clones. Em ambos, está envolvida a passagem do somático ao germinativo, pois evidencia como unidades morfofisiológicas podem adquirir propriedades ligadas à produção de novas estruturas orgânicas, como células, tecidos, órgãos e mesmo um organismo completo. De tais fatos podemos voltar para a história e a filosofia da biologia indagando-nos: se, biologicamente, as unidades somáticas podem se transformar em unidades reprodutoras, que sentido há em interpretá-las como dois componentes isolados e “incomunicáveis” do organismo? As teorias e hipóteses que a consideraram e consideram apenas variantes de uma unidade orgânica mais geral não estariam mais de acordo com os fatos? Estas questões certamente envolvem algum anacronismo, mas elas podem estimular-nos a pensar em importantes temas biológicos de maneira bem mais ampla.

genealogias de organismos. Notemos que esta conjuntura conceitual iluminista é oposta a uma difundida situação teórica atual que considera a teoria da evolução das espécies, e não a da geração dos organismos, como base para dar sentido e unificar as demais teorias biológicas.<sup>2</sup>

### **A teoria da geração de Maupertuis.**

Para Maupertuis, o primeiro evento da geração de um organismo é a mistura dos líquidos seminais paterno e materno. Produzidos por pangênese, processo no qual cada parte corporal contribui para a formação da substância prolífera, cada sêmen contém as partes próprias à geração oriundas dos vários órgãos parentais.<sup>3</sup> Na *Vênus física*, as partes seminais são dotadas de forças especiais de atração, identificadas com as *ligações* ou *afinidades químicas* postuladas pelo químico francês Etienne-François Geoffroy.<sup>4</sup> Tais forças são utilizadas para explicar a seletividade necessária para a combinação das substâncias nas diversas reações químicas ordinárias. A afinidade de diferentes elementos para formar certas substâncias se traduziria, em termos embriogenéticos, na afinidade de diferentes partes seminais para formar cada um dos diversos órgãos e demais estruturas orgânicas. Partes oriundas de um determinado órgão terão maior afinidade e se atrairão entre si com maior intensidade (figura 2). Podemos dizer que se trata de uma antiga idéia sobre a geração reformada pelo mecanicismo newtoniano (cf. Ramos, 2005).

---

<sup>2</sup> Esta posição foi e é repetidamente ilustrada pela afirmação do biólogo evolucionista Theodosius Dobzhansky, que a apresentou como título de um famoso ensaio: *Nada em biologia faz sentido, a não ser à luz da evolução*. Entretanto, é importante saber que nessa mesma obra o autor escreveu “Está errado considerar a criação e a evolução como alternativas mutuamente excludentes. Eu sou um criacionista e um evolucionista. A evolução é o método de criação de Deus ou da natureza” (Dobzhansky, 1973, p. 127). Também em Maupertuis, mas em um contexto cultural muito diferente do atual, a articulação entre criação e transformação das espécies foi um importante elemento do problema da geração orgânica.

<sup>3</sup> Em *A doença sagrada*, obra pertencente ao *corpus* hipocrático, aparece o que podemos considerar como o postulado básico da pangênese: “a semente vem de todas as partes do corpo” (Hipócrates, 1952, p.155). A mesma idéia aparece em outro texto hipocrático, *Sobre a geração*: “O esperma é um produto que provém de todo o corpo de cada um dos pais, provindo o esperma fraco das partes fracas e o esperma forte das partes fortes” (Hipócrates, 1981, p. 4). Zirkley (cf. 1946) possui um estudo clássico sobre a história do conceito de pangênese no qual apresenta registros do conceito desde a Antiguidade até o século XIX.

<sup>4</sup> “Observa-se em química certas afinidades entre as diferentes substâncias que fazem com que elas unam-se facilmente umas às outras: essas afinidades possuem seus graus e suas leis. Observam-se seus diferentes graus no fato de que, entre várias matérias misturadas que possuem alguma disposição para unirem-se, percebe-se que uma certa substância une-se constantemente com outra preferivelmente às demais” (Geoffroy, 1770 [1718], p. 149).



reprodutora em partícula estrutural. Os mesmos tipos de forças e de leis naturais, associadas às afinidades atrativas, determinam tanto a geração quanto a manutenção do organismo. Temos aqui um exemplo claro de teoria moderna que oferece respostas às perguntas pertencentes a uma ciência da geração, tal como mencionamos anteriormente. Maupertuis propôs uma redução da embriologia à química newtoniana que não exige uma distinção forte entre soma e germe, mesmo que continue a utilizar um conceito de matéria ou parte seminal que sugere a existência de um elemento reprodutivo aparentemente separado das partes estruturais. O autor fundamentou suas conjecturas valendo-se, entre outras coisas, de uma analogia entre a produção de certas cristalizações semelhantes a vegetações, como a *Árvore de Diana*, e a geração do corpo de uma planta viva (cf. Maupertuis, 2005 [1768], p. 132-3) (figura 3).

A conjectura da formação de organismos pela agregação ou justaposição de partes opõe-se à tese corrente na época, de que a geração orgânica se dá por *intussuscepção*, ou seja, pelo crescimento de dentro para fora de uma estrutura orgânica completa pré-formada:

Exemplos de desenvolvimento, que a natureza oferece por toda parte a nossos olhos, fizeram pensar que os fetos talvez estivessem contidos e já completamente formados no interior de cada um dos ovos; e aquilo que se tomava como uma nova produção era apenas o desenvolvimento de suas partes, tornadas sensíveis pelo crescimento (Maupertuis 2005 [1768], p. 109).

Tal estrutura é considerada pela teoria da *preexistência dos germes* como de origem sobrenatural.<sup>5</sup> Deste modo, na *Vênus física*, a embriologia química de Maupertuis opõe a esta última teoria, de fundo físico-teológico, uma explicação inteiramente naturalista, na forma de um mecanicismo dinamista. Mais especificamente, esta explicação baseia-se na noção de *epigênese*, processo embriogenético no qual um novo organismo se forma sucessivamente, parte por parte, órgão por órgão, dispensando recorrer à existência de qualquer estrutura pré-formada.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Nicholas Malebranche foi responsável por grande parte da universalidade, aceitação e fundamentação filosófica destas idéias. Elas aparecem em sua obra *Sobre a busca da verdade* (volume 1, livro 1, capítulo 6, primeira parte) quando trata dos *erros da visão relativamente à extensão em si* (cf. Malebranche, 1772, p. 54-9).

<sup>6</sup> A identificação da teoria da geração de Maupertuis com a epigênese requer a consideração de detalhes adicionais dos quais não trataremos aqui. Uma breve discussão do assunto encontra-se em Ramos (cf. 2005, p. 83).

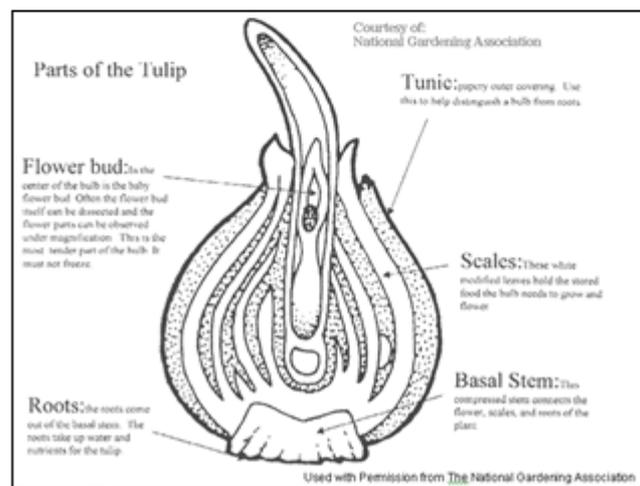


Figura 21: Ilustrações para duas formas de explicar a geração das plantas. A primeira se dá por justaposição de partes materiais, tal como ocorre nas árvores metálicas. A figura da esquerda mostra uma destas árvores químicas obtidas por Louis Lemery, descritas no artigo *Reflexões e observações diversas sobre uma vegetação química do ferro*, publicado na *Histoire de l'Academie Royal des Sciences* em 1707. Na segunda explicação, ilustrada pelo bulbo de uma tulipa com uma plântula em seu interior (Obtido em [www97.intel.com](http://www97.intel.com)) (ver nota 5) a geração ocorre, segundo a teoria da preexistência do germe, pela intussuscepção a partir de um embrião pré-formado.

Em 1751, Maupertuis apresenta em seu *Sistema da natureza* uma versão modificada dessa teoria, na qual o papel da força de atração nos fenômenos gerativos perde sua prioridade. O autor passa a entender que a utilização da atração na forma de afinidades químicas não é mais satisfatória, pois sendo atrações que seguem diferentes leis, seriam necessários tantos tipos de atrações quantas fossem as diferentes partes de matéria presentes

na formação do organismo (cf. Maupertuis, 2009 [1768], p. 473).<sup>7</sup> A diversidade de leis presentes nas afinidades químicas poderia manter uma unidade suficiente para explicar os fenômenos químicos, mas para os fenômenos que hoje diríamos biológicos, esta diversidade seria tal que comprometeria a universalidade necessária para o uso de leis naturais.<sup>8</sup> Isso implicaria abandonar a busca de um princípio único ou lei geral para a produção de todos os corpos organizados. Porém, a meta de tal busca é o motor principal do *Sistema da natureza*. Na verdade, encontramos em Maupertuis este desejo de conhecer o princípio gerativo fundamental dos organismos desde os primeiros momentos de sua carreira científica e filosófica (cf. Ramos, 2004, p. 100-1). Além disso, postular e associar uma nova afinidade para cada nova estrutura, parte ou elemento orgânico seria, metodologicamente, muito semelhante a utilizar as qualidades ou virtudes ocultas para explicar os efeitos vitais. O principal problema da organização dos corpos dentro de uma concepção particularista é aqui expresso em toda sua clareza: o que garante o caráter diretor do movimento das partículas ou átomos gerativos necessário à formação de um corpo

---

<sup>7</sup> Na epigênese cartesiana, este problema é ainda mais agudo, já que a regularidade da geração dos organismos conta apenas com as leis gerais do movimento pelo choque, muito menos diversas do que as leis da atração na forma de afinidades químicas. Este problema interno da embriologia cartesiana decorre da aplicação do caráter determinista da cosmogênese à ontogênese. Para compreender a gênese do cosmo “pouco importa de que maneira eu suponha que a matéria foi disposta nas origens, pois sua disposição deverá mudar em seguida segundo as leis da natureza; e dificilmente poderíamos imaginar uma [disposição] qualquer que não se possa provar, apenas com essas leis, que ela deva mudar continuamente até que, finalmente, componha um mundo inteiramente semelhante a este” (Descartes, 1996, p. 126). Na gênese do organismo, este determinismo mecanicista está presente, porém de forma menos aguda, já que o conhecimento das condições iniciais parece ser necessário para a dedução da estrutura final do animal: “se fossem bem conhecidas quais são as partes da semente de alguma espécie animal em particular, por exemplo, do homem, seria possível apenas daí deduzir, por razões inteiramente matemáticas e certas, toda a figura e a conformação de cada um de seus membros; como também, reciprocamente, em se conhecendo diversas particularidades dessa conformação, é possível deduzir qual é a semente” (Descartes, 1986, p. 276-7).

<sup>8</sup> O problema da unidade das leis das afinidades químicas relativamente à lei da atração universal ainda permaneceu, sob vários aspectos, na época das Luzes. Em seu *Tratado sobre as afinidades químicas ou atrações eletivas*, primeiramente publicado em 1775, o químico sueco Torbern Bergman defendeu tal universalidade nos seguintes termos: “O ilustre Newton claramente mostrou que os grandes corpos do universo exercem suas atrações na razão direta de suas massas e na razão inversa do quadrado de suas distâncias. Mas a tendência de união que se observa entre todos os corpos vizinhos, sobre a superfície da Terra, parece submetida a leis muito diferentes. Podemos chamar estas de *atrações próximas*, pois elas agem apenas sobre pequenas moléculas, estendendo-se dificilmente para longe do contato, e conferir o nome de atração remota [*éloigné*] à primeira, que exerce sua ação sobre as grandes massas e em um espaço imenso. Digo que as leis dessas duas espécies de atração *parecem* diferentes entre si, pois toda diferença talvez dependa apenas das circunstâncias”. No caso das atrações próximas, “a figura e a situação, não apenas do todo, mas mesmo de cada parte, produzem grandes variações nos efeitos da atração. Assim, as quantidades que podemos negligenciar nas atrações remotas, modificam consideravelmente as leis das atrações próximas [...] A mesma força pode, então, segundo as circunstâncias, produzir efeitos bem diferentes” (Bergman, 1788, p. 2-3). Aplicando tais idéias às conjecturas de Maupertuis, ele teria entendido que na formação das plantas e dos animais estaria presente uma quantidade de circunstâncias iniciais tão grande, que não valeria a pena utilizar apenas a dinâmica das atrações para explicar a geração orgânica.

orgânico? Se a seletividade das afinidades químicas foi abandonada, é necessário postular um novo agente organizador. Maupertuis o concebe como um princípio inteligente:

Se quisermos ainda dizer sobre isso alguma coisa concebível, ainda que o concebamos apenas sob alguma analogia, é preciso recorrer a algum princípio de inteligência, a alguma coisa parecida com aquilo que em nós chamamos *desejo*, *aversão*, *memória* (Maupertuis, 2009 [1768], p. 477).

Como já mencionamos, com tal posição Maupertuis troca o projeto de elaboração de uma embriologia dinamista fundada exclusivamente na química newtoniana por uma embriologia baseada em um dinamismo psicofísico de inspiração leibniziana. Podemos designar a teoria ou sistema de idéias que fundamenta tal embriologia como uma *monadologia física*, ou seja, uma teoria baseada na existência de unidades materiais capazes de reunir harmonicamente propriedades físicas e psíquicas. Esta designação aparece em Duchesneau que, ao comentar o conteúdo geral do *Sistema da natureza*, diz que nele há “uma conjectura epigenética fundada sobre uma espécie de monadologia física” (1982, p. 236), discutindo, entre outras coisas, a distância conceitual dessa conjectura em relação à sua fonte leibniziana original. As unidades gerativas de Maupertuis possuiriam uma monadológica, pois, nelas, uma inteligência seminal combina o desejo que aproxima com a aversão que afasta as partes entre si, de modo a estabelecer as necessárias preferências que estas partes deverão exibir ao combinar-se para a adequada formação do embrião. Uma vez produzida a estrutura, a inteligência atuará como memória genética que perpetua a forma própria da espécie ao longo das gerações. A posição correta que cada parte ocupa no todo orgânico pode ser retomada graças à memória que a partícula guarda da posição que ocupava no organismo. Repetidas associações psicofísicas produzem um hábito que garante a estabilidade orgânica de cada espécie que se perpetua ao longo das gerações. Esta significativa mudança possui conseqüências teóricas que discutiremos ao final do texto.

### **Monstros, raças e espécies.**

Com sua nova teoria, Maupertuis pretendeu explicar todos os fenômenos gerativos que a cultura científica de sua época selecionava como objetos de conhecimento racional e empírico. Além da geração regular (cf. Ramos, 2009, p. 289-92), na qual a herança biológica é transmitida com fidelidade, a teoria de Maupertuis também propunha explicações para as variações dessa transmissão. Trata-se de fenômenos relacionados à origem das raças humanas, à mestiçagem de raças em geral, à seleção artificial de raças domésticas, à

produção de híbridos e ao nascimento de organismos com traços mutantes e com malformações congênitas. Tomaremos primeiramente este último caso, a saber, a geração dos *monstros*, organismos que nascem com deformidades diversas, incluindo a presença de órgãos supra e super-numerários. A variação numérica dos órgãos pode ser de dois tipos: há *monstros por excesso* e *monstros por escassez* (figura 4).

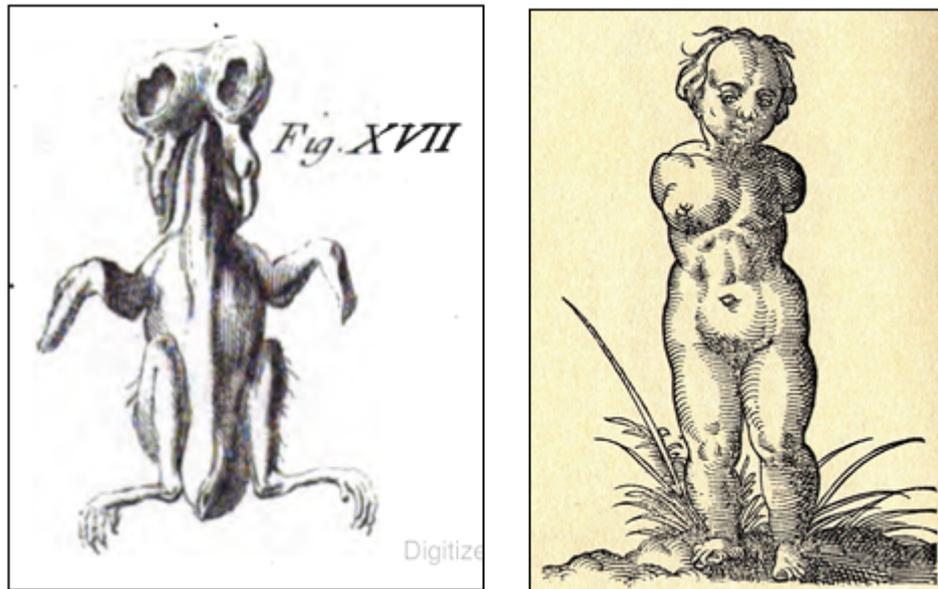


Figura 22: Monstro por excesso que aparece reproduzido no *Remarques sur les monstres*. Seconde partie, do médico francês Jacques-Bénigne Wislow (*Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1736) ; à direita, monstro por escassez ilustrado no *De conceptu et generatione hominis* (1587), de Jacob Ruef.

O primeiro fenômeno é explicado por Maupertuis a partir da conjectura de que no licor seminal há sempre mais elementos do que o necessário para formar um organismo. Estes elementos supérfluos poderiam *acidentalmente* continuar a reunirem-se mesmo quando uma determinada parte do feto já estivesse estruturada. Como os elementos supérfluos podem manter sua percepção inalterada, os órgãos supra-numerários aparecem, como mostra a experiência, na mesma posição relativa corporal em que apareceriam ordinariamente. Os monstros por escassez são formados quando casualmente faltam elementos geradores no sêmen ou quando alguma circunstância também acidental os impede de unirem-se. Também há os casos de órgãos malformados ou de desorganização total do embrião, cuja causa principal, para Maupertuis, seria uma espécie de confusão generalizada nas percepções dos elementos (cf. Maupertuis, 2009 [1768], p. 451-2).

Explicada a ocorrência individual desses organismos modificados, Maupertuis também a investiga ao longo das linhagens de organismos. É neste ponto que poderemos

perceber como o autor passa a explicar fenômenos de conservação das variações hereditárias, ligados à origem de novas raças e espécies, a partir da geração dos indivíduos. Vejamos dois exemplos que explicam como o mesmo mecanismo gerativo explica a origem de organismos e raças.

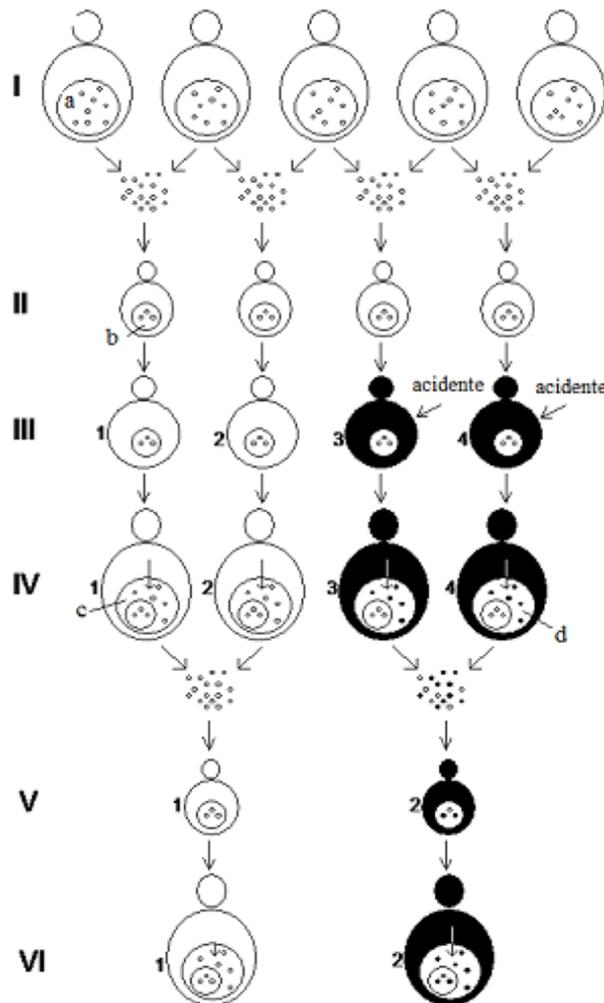


Figura 23: Figura 5: Esquema representando a produção da raça negra a partir da raça branca conforme o mecanismo genético proposto por Maupertuis.

Na *Vênus física*, Maupertuis explica como a raça humana negra originou-se da raça branca, fenômeno que podemos acompanhar a partir da figura 5.

Em I estão representados cinco indivíduos brancos que se entrecruzam produzindo quatro descendentes. As partículas seminais produzidas pangeneticamente por esses indivíduos (a) são todas “brancas”, ou seja, análogas em relação à coloração da pele. A mistura das partículas que formarão os embriões inclui, portanto, apenas partículas “brancas”. Os quatro indivíduos formados a partir dessas misturas representados em II são

todos igualmente brancos na fase embrionária; em (b) estão representadas as partículas que não entraram na formação do embrião e que permaneceram no estado seminal. A seguir, em III, os indivíduos já nascidos e algo crescidos encontram-se ainda em fase jovem e, portanto, não produziram ainda novas partes seminais por pangênese. Hipoteticamente, os indivíduos 3 e 4 sofrem um acidente qualquer que altera a cor da pele para o negro. Temos, portanto, dois indivíduos que adquiriram a coloração negra da pele, mas que possuem partículas seminais brancas que foram adquiridas hereditariamente. Em IV os indivíduos passam a produzir suas partículas seminais; os indivíduos 3 e 4 incorporam, então, partículas “negras” ao sêmen. Estes dois indivíduos entrecruzam e produzem um embrião (V-2) que, dada a maior quantidade de partículas seminais “negras” disponíveis na mistura dos dois sêmens, terá a pele negra. Esse indivíduo será o primeiro a adquirir hereditariamente a coloração da pele que, transmitida regularmente às gerações futuras, constitui e fixa a raça negra. Na fase adulta (VI-2) ele produzirá mais partículas seminais “negras”, mas poderá sempre reter nas partes supérfluas do sêmen (aquelas que não entram na composição do embrião) partículas seminais “brancas” oriundas de ancestrais mais distantes. É importante notar que, comparativamente à explicação da geração dos monstros, na explicação da geração da nova raça humana Maupertuis postula, além das variações quantitativas, modificações qualitativas das partes seminais. Além disso, para que a nova variação que se torna hereditária passe a fundar uma nova raça é preciso que ela se isole. Na origem da raça negra, bem como na de uma série de outras variações no interior da espécie humana, Maupertuis acrescenta à teoria da geração uma conjectura acerca da existência de um tipo de seleção artificial que levaria ao isolamento reprodutivo das novas variedades. O autor escreve na *Vênus física* que, tendo nascido novas formas entre os homens,

[...] o orgulho ou o medo teriam colocado contra eles a maior parte do gênero humano; e a espécie mais numerosa teria relegado essas raças disformes aos climas menos habitáveis da Terra [...] Os Anões teriam retirado-se na direção do pólo ártico; os Gigantes teriam habitado as terras de Magalhães: os Negros teriam povoado a zona tórrida (Maupertuis, 2005, p. 147)

Trata-se de um isolamento reprodutivo biogeográfico sem a ocorrência necessária de isolamento reprodutivo biológico.

Outro fenômeno estudado por Maupertuis foi a herança da hexadactilia ou ocorrência de seis dedos nas mãos e nos pés, apresentado na *Carta XIV*. Segundo a

classificação teratológica anterior, trata-se de um caso de monstro por excesso.<sup>9</sup> Através do levantamento da genealogia de uma família berlinense portadora de tal alteração, Maupertuis concluiu que o surgimento da hexadactilia é acidental em sua primeira manifestação, neste caso através da expressão das partes supérfluas do sêmen. Entretanto, a ocorrência repetida do traço alterado ao longo da família deve-se à fixação de um novo hábito psicofísico, que se expressa como uma linhagem mutante: ocorrida a primeira mutação, “o hábito da posição das partes no primeiro indivíduo faz que se reintegrem da mesma maneira no segundo, no terceiro etc.” (Maupertuis, 2009, p. 482). Em outras palavras, a nova estrutura que, causada por um acidente, surge no organismo congenitamente, também se torna hereditária, caso haja a formação e a fixação de um novo hábito.

Do mesmo modo que aconteceu na origem da raça negra, há a possibilidade de que o traço hereditário mutante funde uma nova raça de humanos hexadáctilos. Isso permitiu que, na *Carta XIV*, Maupertuis generalizasse o processo para a formação de novas espécies, já que as novas variedades produzidas acidentalmente “uma vez confirmadas por um número suficiente de gerações nas quais os dois sexos as tiveram, fundam espécies e é assim que, talvez, todas as espécies se multiplicaram” (Maupertuis, 2004 [1768], p. 133). A mesma conjectura aparece ainda mais desenvolvida no *Sistema da natureza*:

Não se poderia explicar dessa forma como, de apenas dois indivíduos, teria sido possível resultar a multiplicação das mais diferentes espécies? Elas deveriam sua primeira origem apenas a algumas produções fortuitas nas quais as partes elementares não teriam mantido a ordem que tinham nos animais paternos e maternos. Cada grau de erro teria produzido uma nova espécie e, graças a desvios repetidos, surgiria a diversidade infinita de animais que vemos hoje que, talvez, ainda crescerá com o tempo, mas à qual a sucessão dos séculos talvez produza apenas aumentos imperceptíveis. (Maupertuis, 2009 [1768], p. 483)

Em Maupertuis, não há uma explicação da origem de novas espécies independente da explicação das causas genéticas das variações. Como dissemos no início deste trabalho, a primeira pode ser compreendida somente a partir do caráter unificador do conceito de geração e da precedência do nível do organismo em relação ao nível das genealogias.

---

<sup>9</sup> Pode parecer-nos infundada a reunião sob o conceito de monstro tanto organismos com profundas desordens anatômicas e biologicamente inviáveis, por exemplo, uma ave com duas cabeças, quanto humanos que apenas possuem um dedo adicional. Não obstante, tal reunião permitiu aproximar o conceito de monstro do conceito de mutação. Isto permite, por sua vez, que as variações hereditárias e congênitas percam a condição de desvios das condições morfofisiológicas normais e ideais e adquiram uma conotação de mudança potencialmente viável em termos biológicos. Mais detalhes sobre o assunto encontram-se na última seção do texto.

Contudo, pensamos que esta característica não impede a interpretação de que Maupertuis aceita uma concepção *transformista* do mundo vivo, propondo um mecanismo para explicar a produção e a fixação de novas raças e espécies. Nesse transformismo também está presente a idéia de *ancestralidade comum* e, como vimos, de uma forma de *seleção artificial* capaz de explicar a origem de raças humanas por meio de isolamento reprodutivo. Mas, mesmo com a presença de todos esses elementos, a explicação da passagem do nível genealógico para o nível que hoje chamaríamos filogenético ainda é incompleta e insuficiente. A teoria pode explicar a origem de novas espécies, e mesmo de toda a diversidade biológica, sem explicar como efetivamente elas evoluem. A consideração mais detalhada destes problemas exige o exame de outro conjunto de questões que não trataremos aqui, mas podemos citar as seguintes: até que ponto as teorias da geração e da evolução são ou devem ser autônomas? Como refinar conceitualmente as diferenças e semelhanças entre transformação e evolução orgânicas?

Pretendemos ter discutido nesta sessão os principais componentes de uma teoria da geração específica que emerge do pensamento evolutivo da época das Luzes. A seguir, concluiremos nosso estudo apresentando algumas considerações de caráter mais geral sobre o desenvolvimento de tal pensamento.

#### **A natureza histórica e a relação entre geração e transformação orgânicas.**

O pensamento evolucionista na época das Luzes pode ser avaliado a partir de duas perspectivas principais. A primeira delas, mais ampla, envolve um processo de temporalização da história natural. Para Roger, um importante autor que estudou esse processo, a noção de história é entendida classicamente como uma sucessão de eventos irreversíveis e está ligada à experiência humana. Já a natureza escapa à história: “Os movimento astronômicos e as estações seguem ciclos imutáveis e a oposição entre a permanência da natureza e a 'inconstância' do homem é um lugar comum poético que o século XVII barroco elevou à dignidade de tema filosófico e teológico”; porém, nas espécies de seres vivos não-humanos, “o individuo não conta e a espécie representa a permanência [...] ela será objeto da ciência e primeiramente da classificação, pois é ela que de início representa a ordem imutável da Natureza” (Roger, 1992, p. 194). A temporalização da história natural consiste, bem resumidamente, na incorporação destes elementos culturais de irreversibilidade, de inconstância e de instauração do novo. Partindo do acordo com tais idéias, apresentaremos a interpretação de que o processo de temporalização da história

natural pode ser dividido em dois estágios (cf. Ramos, 2009, p. 467), não necessariamente apenas cronológicos.

No primeiro estágio há a incorporação dos prodígios e das maravilhas como parte dos eventos naturais, explicando-os em termos de desvios a serem corrigidos pelas leis naturais imutáveis. Tomando a organização do conhecimento proposta por D'Alembert na *Explicação detalhada do sistema de conhecimentos humanos*, a História aparece como a primeira das três grandes divisões do conhecimento – História, Ciência e Poesia – e reporta à *memória*, que é também a primeira das três maneiras pela qual o entendimento lida com os fenômenos – Memória, Razão e Imaginação. Através da memória, "o Entendimento realiza uma enumeração pura e simples de suas percepções" e, assim, a História é simplesmente definida como "os fatos" que podem ser acerca de Deus, do homem ou da natureza; assim, "os fatos que são da natureza reportam-se à *História Natural*" (Alembert & Diderot, 1989, p. 115). A história natural está internamente dividida segundo as diferenças entre os próprios fatos naturais e conforme os *estados* que estes fatos encontram-se na natureza. Segundo tais critérios,

a Natureza é uniforme e segue o curso determinado, tal como o observamos geralmente nos *corpos celestes*, nos *animais*, nos *vegetais* etc., ou ela parece forçada e desviada de seu curso ordinário, como nos *monstros*, ou é constrangida e submetida a diferentes usos, como nas *Artes*. A Natureza faz tudo, ou em seu *curso ordinário e determinado* ou em seus *desvios* ou em seu *uso* (Alembert & Diderot, 1989, p.115)

Daí, "*Uniformidade da Natureza*, primeira Parte da História Natural; *Erros ou Desvios da Natureza*, segunda Parte da História Natural; *Usos da Natureza*, terceira Parte da História Natural" (Alembert & Diderot, 1989, p. 115). O primeiro fundamento de divisão é aplicado a partir dos fatos regulares segundo pertençam a sete grandes domínios da natureza: os astros, os meteoros, a Terra e os mares, os minerais, os vegetais, os animais e os elementos. O segundo fundamento, o estado desses fatos na natureza, dividi-os em naturalmente regulares, naturalmente "desviantes" e artificialmente modificados. O primeiro estágio de temporalização da história que propomos surge quando comparamos esta divisão entre "uniformidade da natureza" e "desvios da natureza", tendo em vista o surgimento de *novidades* junto da regularidade dos eventos naturais. Na *Explicação detalhada* estas novidades podem ser causadas tanto por meio dos desvios representados pelos *monstros* como pela ação técnica do homem. Mas, nos dois casos, a natureza está sempre em primeiro plano: são desvios *naturais* que produzem as monstruosidades e mesmo na modificação

técnica humana afirma-se que é a natureza que "faz tudo"; a "história dos monstros" e a história da técnica fazem parte, por princípio, da própria história natural. Há, portanto, nessa caracterização da história natural representativa do século XVIII francês, um espaço para as novidades na seqüência de eventos regulares da natureza, mas que continuam a ser tratados como desvios. Daí, como dissemos, são apenas desvios naturais, mas que não representam ainda uma efetiva introdução do tempo na história natural.

No segundo estágio, tais prodígios, mesmo que em sua primeira origem sejam concebidos como desvios, podem tornar-se efetivas novidades a serem incorporadas à ordem natural. A lei natural não atuaria aqui para conservar a ordem biológica pela eliminação da desordem, mas para aumentar tal ordem. Esta mudança de perspectiva não aparece isolada, mas está em alguma medida fundamentada em uma concepção de natureza, presente na França na segunda metade do século XVIII, de caráter mais orgânico e dinâmico que se contrapõe ao universo mecânico da física geométrica e quantitativa (cf. Abrantes, 1998, p. 126; Ehrard, 1994, p. 182-4). A teoria de Maupertuis localiza-se neste segundo estágio, uma vez que nela os erros genéticos são potencialmente fontes de aumento da diversidade orgânica, não sendo, portanto, propriamente erros. Relembrando o que autor disse logo acima, "cada grau de erro teria produzido uma nova espécie e graças a desvios repetidos, apareceria a diversidade infinita de animais que vemos hoje que, talvez, ainda crescerá com o tempo" (2009 [1768], p. 483). Temos aqui um efetivo enfraquecimento da diferença entre *uniformidade* e *desvio da natureza*, pois a ciência da geração de Maupertuis permite que elementos deste último conceito passem para o primeiro. Por fim, como dissemos, acreditamos que esta mudança implica a introdução do tempo e de suas contingências no desdobramento dos fenômenos naturais.

A segunda perspectiva de interpretação do pensamento evolutivo no Iluminismo associa-se mais especificamente à relação entre geração, transformação e evolução das espécies. Entendemos que estas noções são componentes específicos do evolucionismo como um sistema mais amplo de idéias que inclui, além da história natural, outros componentes da cultura científica moderna. Não precisamos desenvolver agora uma caracterização desse sistema,<sup>10</sup> bastando dizer que a noção de evolução das espécies deve

---

<sup>10</sup> No primeiro volume de *O problema do conhecimento na filosofia e na ciência modernas*, Ernst Cassirer desenvolve um estudo do papel do conceito de evolução na criação dos primeiros elementos que conduziriam ao conceito moderno de natureza. Tal estudo pode ser tomado como exemplo da aplicação de uma concepção ampla de

conter a idéia de um processo histórico que articule dialeticamente os aspectos conservativos e variacionais dos processos vitais em geral. Já na noção de transformação das espécies, estes dois aspectos podem estar desarticulados em maior ou menor grau, podendo mesmo haver transformismos nos quais a variação é completa. Nestes, a transformação pode eliminar todo aspecto conservativo e tornar-se uma espécie de metamorfose universal, na qual a história da vida é reduzida a um puro fluxo vital ininterrupto:

Todos os seres circulam uns nos outros; por conseguinte, todas as espécies ... tudo está em um fluxo perpétuo ... Todo animal é mais ou menos homem; todos mineral é mais ou menos planta; toda planta é mais ou menos animais. Não há nada de preciso na natureza (Diderot, 1973, p. 400)

A teoria da preexistência dos germes, que Maupertuis combateu e rejeitou tanto por seu caráter sobrenaturalista quanto por sua inadequação empírica (cf. Ramos, 2009, Cap. 11), exigia e sustentava uma concepção fixista das espécies. Assim, da relação entre geração e transformação resulta a negação da última. Como vimos, a epigênese dinamista das afinidades eletivas não explica adequadamente a geração regular, já que a unidade das leis que regulam as afinidades não se sustenta quando passamos da explicação das combinações químicas elementares para a geração dos corpos organizados vivos. Assim, se a teoria da geração não explica seu aspecto conservativo (em termos bem mais simples, não explica porque os filhos são sempre semelhantes aos pais, não importa quantas vezes o processo se repita), também não pode explicar o aspecto conservativo da evolução. Mesmo que haja bastante afinidade entre epigênese e transformação das espécies, elas podem não se articular de modo profundo o suficiente para sustentar, nos termos acima caracterizados, o conceito de evolução das espécies. Fica claro que a estrutura pré-formada da teoria da preexistência consegue explicar cabalmente o aspecto conservativo da geração ao preço de negar completamente a transformação das espécies. Na verdade, a preexistência também chegava

---

evolucionismo a um problema específico da história natural moderna. Para o autor, a noção de evolução presente na cultura neo-platônica do Renascimento aproxima a *idéia* e o *fenômeno*, o *mundo das formas puras* e a *existência material das coisas*. Tal aproximação conta com a noção de *força*: o ser absoluto está em uma *atividade pura*, realizada em vários *graus*. Esta divisão por graus da atividade do ser gerou um cosmo ordenado na forma de uma *cadeia do ser* (cf. Cassirer, 2004, p. 227-9). O estudo da estabilidade geral da cadeia confrontada com a metamorfose dos componentes de cada um de seus elos pode ser tomado como pano de fundo filosófico geral para compreender o processo de temporalização da história natural no Iluminismo. As idéias de Diderot, que citaremos logo a seguir, podem ser interpretadas à luz destes elementos. O conceito de cadeia do ser também comparece de maneira significativa na teoria de Maupertuis (cf. Maupertuis, 1751, p. 168-74; Ramos, 2009, p. 182-7; p. 348-50).

a negar as próprias variações na geração do organismo individual, que são, como Maupertuis bem explorou em sua crítica, empiricamente inegáveis.

À luz dessas tensões conceituais entre geração, transformação e evolução, podemos definir a teoria final de Maupertuis como uma *quase-epigênese* que permite que os aspectos variacional e conservativo da evolução ocorram com relativa interdependência. A dialética entre mudança e conservação que caracteriza a evolução comparece na teoria de Maupertuis graças ao seu vínculo com uma monadologia física, tal como a caracterizamos anteriormente. A parte seminal ou unidade reprodutora que é definida no *Sistema da natureza* possui um caráter monadológico graças à sua capacidade de *representação* do todo orgânico que, por sua vez, coordena o movimento de geração de modo a reproduzir e conservar a estrutura ancestral. Mas esta representação está sujeita a modificações imprevisíveis que impedem que a geração dos organismos e das espécies seja de caráter determinista. Na monadologia original leibniziana, a sequência das mudanças de estado perceptivo das partes elementares não materiais está totalmente determinada.<sup>11</sup> Além disso, a percepção das mônadas imateriais não possui um efeito dinâmico que se traduz, como em Maupertuis, na agregação de partes orgânicas. Ao atribuir a inteligência diretamente à matéria, o autor não torna a primeira um fundamento da segunda, como acontece na relação expressiva que a mônada leibniziana possui com o corpo. Ao contrário das mônadas de Leibniz,<sup>12</sup> as mônadas físicas de Maupertuis somente podem agir para produzir a estruturação espaço-temporal do organismo se puderem perceber sua vizinhança.

Podemos concluir este estudo sugerindo que a combinação das duas perspectivas anteriores mostra o papel singular que a teoria de Maupertuis ocupa na história do pensamento evolucionista moderno. Rejeitando o fixismo tradicional, ela insere-se em uma concepção histórica da diversidade biológica na qual a presença de mudanças fortuitas não instaura a arbitrariedade no domínio natural. Ao contrário, tais mudanças são incorporadas à diversidade graças à ação de um organizador psicofísico. Contudo, ainda

---

<sup>11</sup> “Cada substância singular exprime todo o universo à sua maneira; e que em sua noção estão compreendidos todos os seus acontecimentos com todas as circunstâncias e toda a sequência das coisas exteriores” (Leibniz, 1974, p. 83).

<sup>12</sup> “As mônadas não têm janelas por onde qualquer coisa possa entrar ou sair. Os acidentes não podem destacar-se, nem passear fora das substâncias [...] nem substância, nem acidente pode vir de fora para dentro da Mônada” (Leibniz, 1974, p. 63).

temos que investigar o quão profunda é essa articulação entre conservação e mudança no transformismo de Maupertuis. Isto fica para outra ocasião.

### **Bibliografia.**

ABRANTES, P. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. Campinas: Papirus, 1998.

ALEMBERT, J. le R. d'. & DIDEROT, D. (Ed.). *Encyclopédia ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers. Discours préliminaire et autres textes*. São Paulo: Editora Unesp, 1989.

BERGMAN, *Traité des affinités chimiques. ou attractions électives*. Paris: Buisson, 1788.

CASSIRER, E. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas*. Cidade do México: Fondo de Cultura Económica, 2004. v.1.

DESCARTES, R. Les principes de la philosophie. In: ADAN, C. & TANNERY, P. (Ed.). *Oeuvres de Descartes*. t. IX. Paris: Vrin, 1996. p. 1-362.

\_\_\_\_\_. La description du corps humain In: ADAN, C. & TANNERY, P. (Ed.). *Oeuvres de Descartes*. t. XI - 2. Paris: Vrin, 1986. p. 216-90.

DIDEROT, D. O sonho de d'Alembert. In: VOLTAIRE, *Diderot*. São Paulo: Abril Cultural, 1973. p. 391-419. (Os Pensadores, 23).

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of Evolution. *American Biology Teacher*, 35, p. 125-9, 1973.

DUCHESNEAU, F. *La physiologie des lumières. Empirisme, modèles et theories*. Boston: The Hague, 1982.

EHRARD, J. *L'Idée de nature en France dans la première moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle*. Paris: Albin Michel, 1994.

GASKING, E. B. *Investigations into generation 1651-1828*. London: Hutchinson & Co, 1967.

GEOFFROY, M. Table des différents rapports observés en Chimie entre différentes substances. In: BERRY, J. et al. *Collection académique*. Paris: Pancrouke, 1770. t. 4. p. 149-55.

HIPÓCRATES. On the sacred disease. In: HUTCHINS, R. M. (Ed.) *Great books of the western world: Hippocrates, Galen*. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1952. p. 154-60.

\_\_\_\_\_. On generation. In: LONIE, M. *The hippocratic treatises*, "On generation", "On the nature of the child", "Diseases IV": a commentary. Berlim, Nova Iorque: De Gruyter, 1981. p. 1-5.

LEIBNIZ, G. W. Discurso de metafísica. In: NEWTON, *Leibniz*. São Paulo: Abril Cultural, 1974. p. 75-110. (Os Pensadores, 19).

\_\_\_\_\_. Monadologia. In: NEWTON, *Leibniz*. São Paulo: Abril Cultural, 1974. p. 61-73. (Os pensadores, 19).

MALEBRANCHE, N. *De la recherché de la vérité*. Paris: Libraires Associé, 1772. t. 1.

MAUPERTUIS, P.-L. M. Sistema da natureza: ensaio sobre a formação dos corpos organizados. Tradução e notas M. de C. Ramos. *Scientiae Studia*, 7, 3, p. 473-506, 2009.

\_\_\_\_\_. Vênus física. Tradução e notas M. de C. Ramos. *Scientiae Studia*, 3, 1, p. 103-65, 2005.

\_\_\_\_\_. Carta XIV. Sobre a geração dos animais. Tradução e notas M. de C. Ramos. *Scientiae Studia*, 2, 1, p. 129-34, 2004.

\_\_\_\_\_. de. *Essai de cosmologie*. [s. l.]: [s. n.], 1751.

RAMOS, M. de C. *A geração dos corpos organizados em Maupertuis*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34/Fapesp, 2009.

\_\_\_\_\_. As mônadas físicas como unidades gerativas no *Sistema da natureza* de Maupertuis. *Scientiae Studia*, 7, 3, p. 461-72, 2009.

\_\_\_\_\_. O devir, a gênese e a evolução. *Scientific American Brasil* (Edição Especial), 7, p. 16-25, 2007.

\_\_\_\_\_. *A Vênus física* de Maupertuis: antigas idéias sobre a geração reformadas pelo mecanicismo newtoniano. *Scientiae Studia*, 3, 1, p. 79-101, 2005.

\_\_\_\_\_. Geração orgânica, acidente e herança na Carta XIV de Maupertuis. *Scientiae Studia*, 2, 1, p. 99-128, 2004.

ROGER, J. Buffon et l'introduction de l'histoire dans l'histoire naturelle. In: BEAUNE, J.-C. et al (Org.). *Buffon 88: actes du colloque international*. J. Vrin/Institut Interdisciplinaire d'Etudes Epistémologiques: Paris/Lyon, 1992, p. 193-205.

ZIRKLEY, C. The early history of the idea of the inheritance of acquired characters and of pangenesis. *Trans. Amer. Nat.*, 69: 417-445, 1946.