

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLAUDIA CASTRO DE ANDRADE

AS CIÊNCIAS COGNITIVAS E OS PRESSUPOSTOS HISTÓRICOS E  
NEUROEPISTEMOLÓGICOS SOBRE A RELAÇÃO MENTE E CÉREBRO

RIO DE JANEIRO

2014

CLAUDIA CASTRO DE ANDRADE

AS CIÊNCIAS COGNITIVAS E OS PRESSUPOSTOS HISTÓRICOS E  
NEUROEPISTEMOLÓGICOS SOBRE A RELAÇÃO MENTE E CÉREBRO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para obtenção do título de Mestre em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Orientadora (UFRJ): Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maira Monteiro Fróes.  
Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Karla de Almeida Chediak

RIO DE JANEIRO

2014

A553 Andrade, Claudia Castro de  
As ciências cognitivas e os pressupostos históricos e neuroepistemológicos sobre a  
relação mente e cérebro. / Claudia Castro de Andrade. – 2014.  
106 f.: il., 30 cm.

Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) –  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza,  
Programa de Pós Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2014.  
Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maira Monteiro Fróes.  
Coorientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karla de Almeida Chediak.

1. Neurociência cognitiva - Teses. 2. Neuropsicologia – Teses. 3. Evolução humana –  
Teses. I. Fróes, Maira Monteiro (Orient.). II Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro  
de Ciências Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós Graduação em História das  
Ciências e das Técnicas e Epistemologia. III. Título.

CDD 153

*Dedicado*

*À minha alma gêmea,  
Luiz Antonio Pereira Moreno*

*Às estrelas da minha vida,  
Gutemberg, Isabele e Rudá*

*À orientadora que me mostrou a poesia e a filosofia  
Dos sistemas neurais,  
Maira Monteiro Fróes*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha orientadora Maira Monteiro Fróes, que desde o início acreditou em meu trabalho, me permitindo o encorajamento para um profundo e profícuo filosofar. Sua generosidade, confiança e contribuição enriqueceram muito as reflexões deste trabalho, as quais foram imprescindíveis para sua realização, ainda que, evidentemente, eu não esteja isenta por possíveis e eventuais desvios. A dedicação de seu trabalho e sua visão inovadora na área científica rompe não só paradigmas, mas também promove uma rica convivência entre todos que se interessam pela conjugação entre a ciência e a filosofia. Agradeço também à professora, Karla de Almeida Chediak, pela não menos generosa e paciente ajuda e embasamento intelectual que me acompanham desde a graduação e que ofereceram um valioso suporte a esta pesquisa. Foram suas orientações que tornaram possível a realização deste trabalho que buscou construir uma síntese entre as ciências cognitivas e a filosofia da mente e epistemologia.

À prof. Nadja Paraense dos Santos, pelo constante estímulo, pelos conselhos, críticas e pela oportunidade de conhecer uma excelente didática acadêmica.

Aos profs. Henrique Luiz Cukierman, Ivan da Costa Marques, Luiz Pinguelli Rosa, Regina Maria Macedo Costa Dantas, Ricardo Silva Kubrusly, pelas aulas magistrais, companheirismo e simpatia.

Ao professor João de Fernandes Teixeira, de quem já conhecia obras filosóficas que contribuíram para uma completa compreensão sobre as teorias da mente, agradeço pela honra que me foi dada ao aceitar compor a banca.

À professora Bruna Brandão Velasques, que foi minha orientadora na especialização em Neuropsicologia, no Instituto de Neurociências Aplicadas, pelo confiança e interesse em meu trabalho, com sugestões de textos que foram fundamentais para meu conhecimento numa área não somente clínica, mas também, sem dúvida, de fértil epistemologia.

Aos caros amigos do Departamento de História das Ciências, Técnicas e Epistemologia (HCTE) e dos grupos que frequentei, especialmente, ao professor Wilson Mendonça, do PPGF (Programa de Pós-graduação em Filosofia), do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCS/UFRJ), cujas discussões e leituras semanais foram significativamente importantes para meu conhecimento acerca de autores e temas da filosofia da mente. Agradeço também a Eduardo Ramalho e Diogo Mochcovitch, pela ótima

convivência durante esses anos de mestrado e de cujas conversas surgiram intrigantes reflexões filosóficas.

À minha mãe, Darci, pela confiança e expectativa depositada não só em meu trabalho, mas em mim como pessoa. A meu marido Luiz Antonio, que dividiu comigo as obrigações do dia-a-dia, a fim de me proporcionar mais tempo para as leituras, agradeço pela amizade, companheirismo e abdicção de si e por sempre apoiar, incondicionalmente, minhas decisões. A meus filhos tão queridos, Gutemberg, Isabele e Rudá, pelos momentos de carinho e alegria e pela compreensão da importância de meu trabalho, que muitas vezes roubara minha presença, privando-me de suas companhias.

A todos da secretaria do Departamento de História das Ciências, Técnicas e Epistemologia (HCTE), por toda ajuda e dedicação, especialmente a Mariah Martins e Gabriela Evangelista.

À CAPES, por financiar a realização deste trabalho.

A todos os que torceram e acreditaram em minhas conquistas.

Muito obrigada! Vocês fizeram e sempre farão parte de minha história!

**Das Utopias**

*Se as coisas são inatingíveis... ora!*

*Não é motivo para não querê-las...*

*Que tristes os caminhos, se não fora,*

*A presença distante das estrelas!*

**(Mario Quintana)**

## RESUMO

ANDRADE, Claudia Castro. **As ciências cognitivas e os pressupostos históricos e neuroepistemológicos sobre a relação mente e cérebro**. Rio de Janeiro, 2014. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

O problema mente e cérebro sempre estimulou o interesse sobre os pressupostos epistemológicos que servem de fundamento para as áreas de metodologia científica, como a psicologia, a neurociência cognitiva, biologia evolutiva, etc. Nós consideramos que os estudos de ciências neurais tem contribuído significativamente para o estudo do conhecimento e, que as descobertas da neurociência tem, sem dúvida, uma importante participação no âmbito das questões epistemológicas. Chamamos este domínio de investigação "Neuroepistemologia". Discutimos as maneiras pelas quais os resultados em estudos neurocientíficos revelam como nosso comportamento cognitivo é associado com as nossas condições neuronais, destacando como nossos atributos físicos interferem com a nossa percepção do mundo e de nosso comportamento, como pode ser comprovado através da descoberta da correlação entre determinadas lesionada áreas corticais e seus déficits cognitivos e motores. No entanto, nossa análise neuroepistemológica salienta a importância da abordagem histórica dos paradigmas teóricos e metodológicos das teorias que explicam a relação entre mente e cérebro. Discutimos os argumentos apoiados pela evolução darwiniana, que caracteriza a mente como um produto do processo evolutivo, e também lidamos com a questão de saber se a mente evoluiu através de processos epigenéticos. Finalmente, o nosso objetivo foi analisar alguns dos diferentes percursos teóricos para explicar como conhecemos o mundo levando em consideração a contribuição da pesquisa das neurociências em relação à visão materialista da mente.

**Palavras-chave:** História das Ciências Cognitivas; Filosofia da mente; Materialismo; Psicologia; Evolução.

## ABSTRACT

ANDRADE, Claudia Castro. **As ciências cognitivas e os pressupostos históricos e neuroepistemológicos sobre a relação mente e cérebro.** Rio de Janeiro, 2014. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

The mind and brain problem has always stimulated interest on the epistemological assumptions underpinning for the areas of scientific methodology, such as psychology, cognitive neuroscience, evolutionary biology, etc. We consider that studies of neural sciences have contributed significantly to the study of knowledge and the findings of neuroscience has no doubt an important contribution within the epistemological issues. We call this research domain "Neuroepistemology". We discuss the ways these findings in neuroscientific studies reveals how our cognitive behavior is associated with our neuronal conditions, highlighting how our physical attributes interfere with our perception of the world and our behavior, as it can be seen from the discovery of the correlation between certain lesioned cortical areas and their cognitive and motor deficits. However, our neuroepistemological analysis stresses the importance of historical approach of the theoretical and methodological paradigms of the theories which explain the relationship between mind and brain. We discuss the arguments supported by Darwinian evolution which characterizes the mind as a product of evolutionary process, and we also deal with question of knowing if the mind evolved through epigenetic process. Finally, our objective was to analyze some of the different theoretical ways to explain how we know the world taking the contribution of the neurosciences research to the materialistic view of the mind.

**Keywords:** History of Cognitive Science, Philosophy of Mind, Materialism, Psychology, Evolution.

## **Lista de Ilustrações:**

**Figura 1** – Especialização hemisférica (Lent, 2002).

**Figura 2** – Áreas de Broca e Wernicke. Disponível em:

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/BrocasAreaSmall.png>

**Figura 3** – Divisão do cérebro em áreas corticais. Disponível em:

[http://www.sistemanervoso.com/pagina.php?secao=2&materia\\_id=464&materiaver=1](http://www.sistemanervoso.com/pagina.php?secao=2&materia_id=464&materiaver=1)

**Figura 4** – Subdivisão do cérebro em lobos. Disponível em:

<http://www.infoescola.com/anatomia-humana/lobos-cerebrais/>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1. A HISTÓRIA E OS DEBATES DA RELAÇÃO MENTE E CORPO</b> .....	15
1.1 AS PERSPECTIVAS FILOSÓFICAS: TRADIÇÃO E NOVAS POSSIBILIDADES.....	15
1.2 AS NEUROCIÊNCIAS E AS EXPLICAÇÕES MATERIALISTAS PARA O COMPORTAMENTO .....	36
1.3 AS PERSPECTIVAS PSICOLÓGICAS E NEUROPSICOLÓGICAS DO COMPORTAMENTO E DA SUBJETIVIDADE.....	50
<b>2. EVOLUÇÃO, LINGUAGEM, INFORMAÇÃO E CULTURA: SEM FANTASMAS NA MÁQUINA</b> .....	59
2.1 A IMPORTÂNCIA DA EVOLUÇÃO PARA O PROGRESSO DA COGNIÇÃO .....	59
2.2 A PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA DE STEVEN PINKER: OS ESTADOS MENTAIS COMO PRODUTOS DA SELEÇÃO NATURAL E DE UM PATRIMÔNIO GENÉTICO.....	67
2.3 DOS MAPAS CEREBRAIS À MENTE CONSCIENTE.....	75
<b>3. A QUARTA DIMENSÃO EVOLUTIVA E A COMPLEXIDADE DAS CARACTERÍSTICAS HERDÁVEIS PARA ALÉM DAS TRANSMISSÕES GENÉTICAS</b> .....	86
3.1 OS SISTEMAS DE HERANÇA E OS NOVOS MODOS DE VARIAÇÃO FISIOLÓGICA E COMPORTAMENTAL .....	86
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	101
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	104

## INTRODUÇÃO

O objetivo central deste trabalho foi a apresentação do tema mente e corpo a partir da ótica de disciplinas que, ainda que diferentes entre si no que concerne as abordagens teóricas e metodológicas, aproximam-se numa cadeia de equivalência e de interesses partilhados sobre o processo cognitivo, o comportamento, os estados internos e a subjetividade e tudo mais que possa estar no entorno desta discussão. A relação mente e corpo envolve assim a história das ciências cognitivas como um campo de conhecimento, no qual conceitos são revisitados de modo a serem mantidos ou ressignificados. Com isso, a estrutura deste trabalho segue um plano de pesquisa que busca contemplar não somente as ciências empíricas, mas também os fatos e as narrativas históricas e as conjecturas filosóficas que perpassam o tema em toda a sua complexidade.

No primeiro capítulo deste trabalho detenho-me numa abordagem histórica visando apresentar as correntes principais e seus conceitos centrais no que diz respeito à relação entre o corpo e a mente e discutir como o problema mente e cérebro é tratado nos campos filosóficos, científicos e psicológicos, ressaltando, entretanto, as diversas e díspares correntes existentes no interior de uma mesma área. Além da narrativa histórica, busco também discutir sob um ponto de vista filosófico, os distintos direcionamentos teóricos sobre o tema. Abordo as perspectivas neurocientíficas que mostram como nosso conhecimento, comportamento e até mesmo nosso corpo como um todo está relacionado aos nossos aparatos físicos; abordo também as perspectivas psicológicas, trazendo, ao mesmo tempo, um relato histórico sobre a psicologia do inconsciente e a psicologia behaviorista, bem como a perspectiva neuropsicológica que envolve a psicologia com as pesquisas científicas e as descobertas da neurociência.

No segundo capítulo, a perspectiva tem um recorte voltado para a evolução do cérebro e dos sistemas neurais e da necessidade observacional na descrição de nossos estados mentais e comportamentais. A partir, então da biologia e da psicologia evolutiva, trato, sobretudo, das argumentações teóricas de Steven Pinker e Ernst Mayr, mostrando como, pelo processo evolutivo, as modificações anatômicas pelas quais passou o cérebro humano trouxeram elementos decisivos para a mudança de nosso comportamento, demonstrando assim como a evolução pode contribuir para o fisicalismo, na medida em que destaca a necessidade empírica para a descrição do conhecimento e do comportamento humanos. Neste capítulo trato também das considerações de neurocientistas e filósofos acerca das questões

sobre a mente e o cérebro, e abordo as perspectivas do renomado neurocientista indiano Vilayanur Ramachandran, destacando, sobretudo, a leitura de Antonio Damásio sobre o processo da consciência.

No terceiro e último capítulo, após considerar a evolução darwinista com foco nos genes, discuto, através da leitura de Eva Jablonka e Marion Lamb, a possibilidade de outros sistemas de herança capazes de fornecer novos modos de variação. Segundo as autoras, os sistemas de herança possuem quatro dimensões, pois, além de genéticos, podem ser também epigenéticos, comportamentais e simbólicos. Sem desconsiderar, vale lembrar, o repasse genético e a evolução darwinista, ressalta-se também a importância da evolução cultural e da teoria lamarckista dos caracteres adquiridos. Com a apresentação dessa perspectiva, espera-se indagar sobre a possibilidade do conhecimento e do comportamento humanos serem analisados sob outra ótica que evidencie novas formas de entendermos a relação de herança de genes e o desenvolvimento de caracteres. Espera-se, portanto, pensar a relação mente e cérebro a partir de um viés que, ainda que materialista, nos autorize a pensar sob aspectos menos rígidos e menos delimitados pela suprema autoridade genética.

Por fim, nas considerações finais, retomo as discussões do texto, sempre destacando as teorias do ponto de vista não só do método, mas filosófico, ressaltando as implicações que elas podem ter no modo como se configura nosso conhecimento e nas formas pelas quais podem se direcionar as investigações epistemológicas, cujo fundamento encontra-se na base da conjugação teórica e nas análises empíricas, sem desconsiderar o papel da filosofia, com suas hipóteses, e o valor do que já se sabe e do que ainda estamos por saber em termos científicos, ciente, contudo, da dificuldade de uma fundamentação por ora, tão rígida, considerando-se a inegável complexidade do processo do conhecimento.

## 1. A HISTÓRIA E OS DEBATES DA RELAÇÃO MENTE E CÉREBRO

### 1.1 AS PERSPECTIVAS FILOSÓFICAS: TRADIÇÃO E NOVAS POSSIBILIDADES

A discussão sobre a relação mente e corpo aborda vários tipos de posicionamentos e insere diferentes perspectivas e argumentos. Entre as variadas teorias, vale lembrar aquela que irá considerar, por exemplo, a mente como alma e a possível imortalidade da alma como algo separado do corpo, o que irá caracterizar uma perspectiva dualista, na medida em que entre os pressupostos do dualismo está o de que a alma não dependeria do corpo e que poderíamos ter conhecimentos anteriores a nossa própria existência. A mente, desse modo, ainda que ligada ao corpo, existiria independente de nossos atributos físicos, não se limitando, portanto, à matéria.

A defesa desses pressupostos pode ser encontrada desde os gregos antigos. Em Platão, por exemplo, encontram-se ideias separatistas e hierárquicas sobre a relação mente e corpo. No diálogo, *Mênon*, Sócrates interroga um escravo a fim de demonstrar que ele possui ciência das coisas ainda que ninguém o tenha ensinado destacando a relação entre rememoração e aprendizado, buscando mostrar que a resposta está dentro de nós mesmos e que nós somente a resgatamos. Desse modo, o que chamamos de conhecimento seria, na verdade, reconhecimento. A ciência (ato de estarmos cientes) que temos das coisas, na verdade, já traríamos conosco. O diálogo chama atenção, portanto, sobre como a natureza humana é representada pela mente. Como diz Howard Gardner, “a tarefa da instrução, conforme demonstrado no diálogo do *Mênon*, era simplesmente trazer este conhecimento inato à consciência”. (1996, p. 18). No *Fédon*, um diálogo do período intermediário, Platão mostra que Sócrates, à beira da morte, defende a imortalidade da alma e a possibilidade de que a alma sobreviva à decomposição do corpo físico, o que instaura uma dualidade entre físico (extenso, ou seja, que possui extensão e ocupa um lugar no espaço) e não físico (inextenso, ou seja, que não ocupa um lugar no espaço).

Em Platão, a própria teoria das ideias, constitui um mundo mental, no qual estão as essências de todas as coisas. Como se observa na teoria platônica, a sobreposição da alma/mente (*psyché*) sobre o corpo (*soma*) marca o dualismo ontológico que divide a realidade em dois domínios específicos: (1) **alma** (mente/atributos não físicos e não sujeito às

determinações naturais, como a morte, por exemplo); (2) **corpo** (atributo físico e sujeito às leis da natureza).

No entanto, assim como as teses dualistas, as teses materialistas também datam de tempos remotos. No início do século XX, um papiro escrito há 3000 anos a. C. foi decifrado e nele foram encontrados casos de lesões encefálicas, bem como o exame, diagnóstico e tratamento (Changeux, 1991). Este documento dos antigos egípcios é o primeiro “em que se reconhece a função do cérebro no comando do movimento de membros” (1991, p. 16), mas muitos outros estudos, como o de Hipócrates (séc. IV a. C.) [que com seu espírito revolucionário acreditava que a medicina não podia se basear em hipóteses, mas sim no conhecimento experimental] e seus seguidores, buscaram relacionar os ferimentos do crânio com as deficiências motoras. Galeno (130 – 200 d. C.), por meio de experiências, também ressaltou a importância da fisiologia cerebral ao demonstrar “que o cérebro desempenha cabalmente o papel central no comando do corpo e na atividade mental tendo esta origem na própria substância cerebral” (Changeux, 1991, p. 19).

Percebe-se, então, nesses casos, que a mente era produto do cérebro. Contudo, embora as perspectivas materialistas predominassem diante de tantas evidências, a alma não era descartada, mas sim considerada uma matéria sutil (Popper & Eccles, 1995). Galeno, por exemplo, situa a alma (pneuma psíquico) no cérebro, mas não a elimina. Para ele, a alma seria dirigente do corpo, porém ainda segundo ele não devemos consultar os deuses para descobri-la, mas sim um anatomista. (id. *ibid.*).

A visão dualista buscava assim resistir às teorias materialistas. Era preciso articular a alma, respeitando a integridade do “eu”. Isso certamente pareceria uma atribuição ingênua sobre nossas faculdades mentais, mas ainda assim, outro filósofo, bem posterior aos antigos filósofos e médicos gregos, se notabilizou pela visão dualista: o francês René Descartes que separou a *res extensa* (corpo extenso) divisível e a *res cogitans* (alma, de qualidade inextensa) indivisível, em substâncias distintas e “determinou que a mente, uma entidade raciocinadora ativa, era o árbitro supremo da verdade. E ele decididamente preferia atribuir causas inatas às ideias a conferir-lhes uma origem na experiência.” (Gardner, 1996, P. 66). Segundo ele, Deus nos dotou com conhecimentos para que possamos apreender a natureza e conhecê-la para nosso próprio uso.

Ao considerar essas ideias inatas, Descartes ressaltou o papel da razão e do intelecto sobre as sensações e a imaginação, dado que os sentidos e a imaginação não garantem um conhecimento verdadeiro. Nossa existência, portanto, subordina-se ao fato de sermos seres racionais, na medida em que as “as sementes da verdade”, como ele mesmo se refere em seu

próprio texto<sup>1</sup>, existem em nossa alma e nos dão o caminho para a compreensão e para o conhecimento, afinal é justamente o fato de sermos racionais que nos faz ser diferentes dos demais animais. As qualidades físicas, portanto, seriam diferentes da substância mental.

Assim, a mente foi posta como algo não-físico que não se reduz a um substrato físico e que, além de não se reduzir, possui um domínio independente daquilo que possui extensão, como o corpo. Em outros termos, isso equivale a dizer que a degeneração física do cérebro não implicaria, então, em nada no domínio mental, pois além de serem de substâncias, e possuírem qualidades, diferentes, a mente não estaria subordinada às mesmas leis físicas a que está o corpo físico. A teoria cartesiana separa então o que é extenso, a matéria comum, cuja característica é ocupar o espaço, do que é inextenso, substância sem extensão ou posição no espaço e que anima esta matéria física. A herança deixada pelo cartesianismo foi a separação entre as perspectivas subjetivas e as perspectivas científicas, as quais, segundo Teixeira (2008), seriam irreconciliáveis. “A história”, portanto, “de como se tem tentado, através dos mais variados artifícios teóricos, reconciliar essas duas imagens é a própria história da filosofia da mente nas últimas décadas”. (ibid. P. 50).

A filosofia moderna, da qual Descartes fez parte, foi marcada tanto por correntes racionalistas, que fundamentavam o conhecimento pelo uso do método dedutivo, ressaltando a razão humana e o intelecto, quanto por empiristas, que se pautavam no método indutivo para explicar a realidade mediante a observação empírica e o uso dos sentidos. Desse modo, a filosofia se divide numa eterna discussão entre racionalistas e empiristas, ou seja, entre racionalistas “que veem à mente como organizadora ativa de experiências com base em esquemas preexistentes” (Gardner, 1996, P. 21), e empiristas “que tratam os processos mentais como um reflexo da informação obtida do meio ambiente”. (id. ibid.). Enquanto “os empiristas desconfiavam de afirmações e provas *a priori*”, “os racionalistas”, por sua vez, “buscavam princípios universais contidos no pensamento puro”. (ibid. p. 70).

A *Natural Philosophy* dos ingleses, que se estendeu do início do século XVIII a 1840-1850 (Ander et al., 2005, p. 25), buscou legitimar as generalizações feitas por observações empíricas sobre a regularidade dos fenômenos, considerando-se que, a partir da observação fenomênica, teríamos acesso às leis causais que regem a natureza. Contudo, a *Natural Philosophy* se inspirou no *Timeu*, de Platão. Platão descarta a possibilidade de uma teoria científica da natureza porque sua teoria é basicamente uma hipótese e não se encerra ou se

---

<sup>1</sup> 6ª parte do *Discurso do Método*. Diz ele: “Em princípio, procurei encontrar os princípios, ou causas primeiras, de tudo quanto existe, ou pode existir, no mundo, sem nada considerar, para tal efeito, senão Deus, que o criou, nem tirá-las de outra parte, salvo de certas sementes de verdades que existem naturalmente em nossas almas”.

delimita em uma experimentação empírica. Assim, a *Natural Philosophy* destacou a capacidade humana de, partindo dos efeitos, ascender às causas finais por meio da observação da regularidade dos fenômenos empíricos para, através de uma dialética descendente, por fim retornar e interpretar os axiomas da natureza. A subida aos axiomas da natureza se daria, portanto, pela leitura dos fenômenos e não por pura intuição. Já a *Naturphilosophie* dos alemães (1785-1820), inspirada no livro *Sobre as almas*, de Aristóteles, acredita numa “analogia profunda entre as operações da natureza e as do espírito” (id. p.25) de tal modo que, tal como define Goethe, o “espírito possa ter uma visão intuitiva dos processos da natureza” (id. 38), na medida em que “carrega em si as chaves das operações da natureza” (ibid. p. 25).

Contudo, as novas e revolucionárias descobertas científicas do séc. XX produziram um novo olhar filosófico sobre a questão homem e natureza. Assim, a filosofia contemporânea fez emergir a necessidade de um pensamento mais realista, menos romantizado, e fundamentado no rigor lógico e científico. O Positivismo de Auguste Comte e o neopositivismo do Círculo de Viena rejeitaram a metafísica e destacaram a importância da verificação e manipulação dos fenômenos, bem como a urgência de se pensar em temas filosóficos clássicos sob a luz do conhecimento científico, através da combinação entre a abordagem lógica e racional e a necessidade de observação empírica. Como diz Hacking, “o *Curso de filosofia positiva* de Comte traça uma grandiosa história epistemológica do desenvolvimento das ciências” (2012, p. 112).

Entretanto, no que diz respeito à relação mente e cérebro, essa necessidade empírica que estabelece uma ligação entre nossos estados mentais e nossos estados neurais, mediante análises comparativas e por meio das novas descobertas favorecidas pelo avanço tecnológico, é, por outro lado, o principal elemento que descaracteriza o argumento mentalista (e dualista) que propõe a possibilidade de a mente existir independentemente do corpo físico e ter um *locus* que não se reduz à matéria. O signo empírico dessas escolas se justificava, entre outras coisas, pela tentativa de eliminação da metafísica. O objetivo desses dois grupos era discriminar que questões filosóficas poderiam ser definidas como metafísicas, de modo a serem banidas. Para o Círculo de Viena, os estados mentais conteriam equivalentes lógicos em relação ao comportamento externo e, desse modo, “cada sentença da psicologia poderia ser reformulada como uma descrição do comportamento físico dos humanos e de outros animais.” (ibid. p. 77). A filosofia e a psicologia tradicional, considerada sob esses aspectos, passou a ter sua autonomia questionada no que concerne à fundamentação do conhecimento e, a ciência era, então, inserida no estudo de temas que pertenceram em outrora tradicionalmente apenas à filosofia.

A ciência se impôs como disciplina determinante. Com o positivismo de Comte e o neopositivismo do Círculo de Viena, as conjecturas filosóficas que tanto estimularam a ciência foram substituídas por um projeto de emancipação das ciências em relação à filosofia e pela valorização da observação do cientista. A interpretação dos fenômenos físicos como a origem do universo e das espécies, por exemplo, mediante o estudo das leis e dos mecanismos naturais contribuiu para a consolidação da necessidade das observações empíricas legitimando, assim, o conhecimento científico.

A partir disso, o pensamento filosófico será, sobretudo, estimulado pelas descobertas científicas e não o contrário. A ciência e as análises experimentais tornaram-se a pedra angular da realidade e à filosofia caberia a função secundária de analisar o que a ciência produz como conhecimento, investigar suas interferências na realidade e questionar a forma como a ciência descreve seus fenômenos. Tarefa esta que passou a pertencer à filosofia da ciência. Essa filosofia analítica objetivava introduzir a necessidade de uma análise lógica e de base científica e sua crítica “diz respeito precisamente à questão da fundamentação do conhecimento científico: *como os atos mentais, sendo subjetivos, podem ter a validade universal, objetiva, que se requer na ciência?*” [grifo meu] (2012, p. 265).

A relação mente-corpo se justificou, portanto, em termos materialistas e fundamentados pelas ciências experimentais sob o argumento de que não se poderia falar de comportamento e processos cognitivos sem se considerar o estudo de nossos aparatos físicos que somente pode ser realizado mediante métodos que façam uso de comprovação empírica.

Indo muito além da especulação de gabinete, os cientistas cognitivos estão totalmente ligados ao uso de métodos empíricos para testar suas teorias e suas hipóteses, para torná-las passíveis de refutação. Suas questões principais não são apenas uma reciclagem da agenda grega: novas disciplinas, como a inteligência artificial, surgiram; e novas questões, como a possibilidade de máquinas construídas pelo homem pensarem, estimulam a pesquisa. (GARDNER, 1996, P. 19).

A percepção deixa de ter uma perspectiva essencialista e de base inatista para ser compreendida em termos físicos que visam justificar o estudo da mente a partir dos achados científicos dos quais dispomos e o dualismo desaparece ao se tratar a relação entre a mente e o cérebro enquanto uma relação que envolve um processo única e exclusivamente material.

Assim, tendo como objetivo analisar a relação entre os sistemas físicos e os processos cognitivo e comportamental, este estudo não poderia se limitar a uma análise estritamente filosófica, pois diante de tantas áreas voltadas para desvendar o problema mente-corpo, a exclusividade por este tipo de pesquisa ontológica não pode mais ser considerada como exclusividade da filosofia (Churchland, 2004). Além disso, em vista dos avanços nas

pesquisas de neurociência, considera-se importante destacar os estudos desta área para uma compreensão sobre processos cognitivos e sobre o comportamento. Nesse sentido então, tais reflexões “desembocam em *proposições teóricas* que, conquanto ainda muito hipotéticas, se apresentam como uma tentativa de ‘ponte’ sobre o fosso que separa ainda o mental do biológico”. (Changeux, 1991, p. 143).

Antes de entrarmos nas explicações fisicalistas a partir dos pressupostos científicos, é válido entender primeiramente as várias teorias científicas e filosóficas que discutiram e discutem o tema mente e corpo defendendo posições completamente distintas entre si. Desse modo, através de Churchland (2004), convém, preliminarmente, apresentar as principais teorias e suas diferentes perspectivas. Na lista dessas teorias, e com pressupostos opostos, temos, entre outras, o dualismo de substância, o behaviorismo, a teoria da identidade funcionalista, antifuncionalista, e o eliminativismo.

Para o dualismo de substância, os atributos mentais e, por extensão, as disposições comportamentais e cognitivas do homem, não se reduzem a um mero mecanismo de retroalimentação, isto é, de entrada e saída da informação, do tipo capaz de produzir ações mecanicamente decorrentes da interação entre estímulos ambientais (entrada) e respostas (saídas) comportamentais. Considera-se, então, a mente como uma substância, a coisa *em si* diferente da matéria que nos permite e capacita receber os dados sensoriais (**sentidos**) e perceber (**percepção**) e compreender esses dados, a fim de podermos realizar ações de acordo com nossa vontade e decisão. Além disso, a mente, nesses termos, teria uma autonomia tal que só dependeria do cérebro para se conectar e gerar/produzir comportamento sem nem mesmo ser afetada por qualquer abalo físico. Essa interação sistêmica, entre sensação e percepção, se explicaria pelo fato de termos, portanto, uma mente, enquanto substância causal, que nos permite acesso à realidade por meio dos sentidos, intermediando, assim, nossa relação com o mundo. No entanto, segundo Churchland, se houvessem entidades distintas da matéria, e se essas entidades dependessem do cérebro para desempenhar suas funcionalidades, “*seria de esperar que a razão, a emoção e a consciência fossem relativamente invulneráveis ao controle direto ou às patologias resultantes da manipulação ou de danos ao cérebro.*” [grifo do autor] (2004, P. 45).

As teorias behavioristas defenderam o mecanicismo comportamental com o objetivo de negar tal dualidade através da completa eliminação da mente juntamente com a introspecção. Sendo o oposto do chamado “dualismo de substância”, os behavioristas desprezaram, ou até mesmo negaram, como fizeram os behavioristas radicais, completamente os estados não observáveis da mente, a substância cartesiana e os aspectos internos de nossa

consciência. Pode-se dizer que o behaviorismo “é claramente compatível com uma concepção materialista do que são os seres humanos” (2004, p. 50) “uma vez que os estímulos e as respostas são eventos físicos, o behaviorismo lógico é um tipo de materialismo” (Fodor, 1981, p. 115), no qual a sede, por exemplo, seria apenas uma resposta a estímulos corporais do tipo: “*se temos sede, bebemos água*”. Assim, emoções, crenças e desejos, por exemplo, não seriam eventos mentais internos, mas apenas padrões de comportamento (id. *ibid.*). Nas palavras de Gardner, “de acordo com os behavioristas, toda atividade psicológica pode ser adequadamente explicada sem que se recorra a estas misteriosas entidades mentalistas” (1996, p. 26), tendo em vista que a mente seria uma atividade cerebral. Nessas condições, o que um dualista poderia conjecturar contra o behaviorismo é o problema da recusa às correlações internas, pois a ênfase dada ao ambiente e às pressões seletivas do meio, que são fundamentais para o estudo comportamental, ocorre em detrimento de uma substância mental que independe do ambiente e de elementos evolutivos.

John B. Watson foi quem sugeriu que o comportamento não possui causas mentais, pois seriam “suas **respostas observáveis a estímulos, que seriam as verdadeiras causas do comportamento.**” [grifo meu] (Fodor, 1981, p. 115). Mais tarde, B. F. Skinner deu continuidade “as ideias de Watson, construindo uma elaborada visão de mundo, na qual o papel da psicologia era catalogar as leis que determinam as relações causais entre estímulos e respostas.” (id. *ibid.*). Desse modo, com o objetivo de dar um fim na relação causal entre mente e cérebro, os behavioristas excluíram a mente de suas considerações de pesquisa. O próprio B. F. Skinner pergunta onde estariam localizados esses sentimentos e estados mentais e do que seriam feitos e comenta que “a resposta tradicional é que estão situados num mundo que não possui dimensões físicas, chamado mente, e que são mentais. Mas então surge outra pergunta: **Como pode um fato mental causar ou ser causado por um fato físico?**” [grifo meu] (2006, p. 13-14). A proposta, portanto, de Skinner era excluir totalmente o domínio mental. Devido a isso se posicionou de modo oposto à psicologia tradicional, pois segundo ele, “a Psicologia, como o estudo dos fenômenos subjetivos, distinto do estudo do comportamento objetivo, não seria então uma ciência e não teria razão de existir.” (Skinner, 2006, p. 180). Segundo essa perspectiva, “o problema de explicar a natureza da interação mente-corpo desaparece, uma vez que tal interação não existe” (id. *ibid.*), pois como a mente é desconsiderada em vista de não nos oferecer condições empíricas, a interação do corpo que se busca é tão somente as interações com o ambiente, as quais são fatores observáveis e passíveis de serem comprovados empiricamente.

Posicionando-se contra as perspectivas estritamente fisicalistas e tendo outra concepção a respeito de nossos estados qualitativos, o neurologista russo Alexander Romanovitch Luria (1981; 1992), colaborador e amigo de Lev Vygotsky, que realizou pesquisas relacionando a psicologia à fisiologia e à neurologia, comenta:

Mesmo sabendo que a água é composta por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, não podemos pretender deduzir daí o conjunto de suas *propriedades*. Da mesma maneira, o conhecimento dos mecanismos celulares de reação a estímulos estranhos não é suficiente para esclarecer completamente as propriedades de um processo psicológico, como a atenção voluntária. Em ambos os casos, as propriedades do "sistema" - água ou atenção voluntária - devem ser vistas como sendo *qualitativamente* diferentes das propriedades de suas unidades componentes. [grifos meus] (LURIA, 1992, P. 47).

Na condição de neuropsicólogo, obviamente, Luria aceitava os dados objetivos das ciências clínicas e experimentais, mas não se definia como um behaviorista, pois para ele a teoria dos reflexos condicionados, ou do estímulo-resposta, cujo objetivo **“era eliminar quaisquer traços de psicologia subjetiva, e substituí-la por um tipo de behaviorismo.”** [grifo meu] (ibid. p. 36), jamais poderia representar de fato o funcionamento da mente.

Como se vê, a “meta de reconstruir a psicologia sobre bases materialistas” (ibid. p. 35) gerou grande empolgação acadêmica. Luria comenta que o termo “reações” passou a ser utilizado em muitos laboratórios de pesquisa. Havia um “laboratório de reações visuais (percepção), um de reações mnemônicas (memória), um de reações emocionais, e assim por diante. Considera-se então que o behaviorismo foi, portanto, uma ‘reação contra o dualismo’” (Churchland, 2008, p. 48), sendo, por isso, útil para os materialistas, no sentido de romper com a tradição filosófica solipsista e com a psicologia que tratava a mente como “caixa-preta”. Como lembra Teixeira, a psicologia sempre foi questionada quanto a sua validade científica, desse modo tornou-se emergente na psicologia um paradigma que servisse como “um ponto de partida consensual que permitisse fundar uma ciência da mente. Estabelecer um paradigma significa estabelecer clara e unificadamente o *objeto* e os *métodos* de uma disciplina científica” [grifo do autor] (Teixeira, 1998, p. 10).

Entretanto, segundo Churchland, o behaviorismo teve falhas: **(1)** a primeira falha foi a refutação dos aspectos internos, introspectivos, pois “ele evidentemente ignorava, e até mesmo negava, o aspecto ‘interior’ de nossos estados mentais” (2008, p. 50). Conclui-se que para Churchland, não podemos nos desfazer das expressões do senso comum e de nossa interpretação dualista sobre estados mentais e estados físicos. Como ele diz, na linguagem do senso comum, “a introspecção revela um domínio de pensamentos, sensações e emoções e não um domínio de impulsos eletroquímicos numa rede neural”, pois “as propriedades e os

estados mentais, tais como revelados na introspecção, parecem radicalmente diferentes das propriedades e dos estados neurofisiológicos”. (2004, p. 57). Por esta razão, Churchland diz que “um problema importante para o behaviorismo era o papel insignificante que ele atribuía aos *qualia*” (2004, p. 95), quando, na verdade, eles possuem um importante conteúdo linguístico, tendo em vista que eles, inegavelmente, fazem parte de nossa linguagem cotidiana.

Ter uma dor, por exemplo, não parece ser meramente uma questão de estar inclinado a gemer, esquivar-se, tomar aspirina, e assim por diante. As dores também tem uma natureza qualitativa intrínseca (uma natureza que é horrível) que se revela na introspecção, e toda teoria da mente que ignorar ou negar tais *qualia* está simplesmente sendo negligente (CHURCHLAND, 2004, p. 50).

Para Churchland, portanto, ainda que saibamos que aquilo que erroneamente chamamos de estados mentais são, na verdade, eventos físicos, não é possível negarmos a discussão sobre os *qualia* em seu sentido epistêmico. Com isso ele afirma que “o conhecimento completo dos fatos físicos da percepção visual e da atividade cerebral a ela vinculado ainda deixa alguma coisa de fora” (Ibid. p. 65). Essa coisa “deixada de fora”, nas palavras de Churchland, decorreria do errôneo, mas inegável, modo com o qual encaramos nossos estados qualitativos (*qualia*), aos quais ingenuamente atribuímos um valor subjetivo em decorrência de uma linguagem popular.

Assim, negando a mente como um domínio extracorpóreo, Churchland considera que não podemos negar que os aspectos físicos produzem em nós determinadas sensações, e que esses aspectos são conteúdos proposicionais que derivam de nossa linguagem do senso comum naturalizando-se como se tivesse uma existência própria e particular independente da matéria. Com isso, “os termos para estados mentais de nosso senso comum são os *termos teóricos* de um arcabouço teórico (a psicologia popular) embutido nas concepções de nosso senso comum.” (ibid. p. 97-98). Fazendo coro com Churchland, está o filósofo Daniel Dennett. Para Dennett,

(...) o problema da consciência resulta, em grande parte, de falsas percepções que temos de nós mesmos e de nosso próprio funcionamento mental. São essas falsas percepções frequentemente erigidas em teorias filosóficas que tornam o problema da consciência intratável. (TEIXEIRA, 2008, P. 160).

(2) De acordo com Churchland (2004), a outra falha do behaviorismo foi considerar determinados estados mentais como “disposições”. Nesse sentido, “a segunda falha veio à tona quando os behavioristas tentaram especificar em detalhe a disposição com múltiplas vias que eles afirmavam constituir qualquer estado mental dado” (Churchland, 2008, p. 51).

Como lembra Gardner, os pesquisadores behavioristas que estavam “interessados em uma ciência do comportamento deveriam limitar-se estritamente a métodos públicos de observação, que qualquer cientista pudesse aplicar e quantificar.” (Gardner, 1996, P. 26). A necessidade empírica dos behavioristas, influenciada, como diz Churchland, pelo Positivismo Lógico, é proveniente de “noções observacionais, que, por sua vez, derivam seu significado diretamente da experiência sensorial.” (2004, p. 146-147). Para o Behaviorismo, portanto, não há “nada de reflexão subjetiva ou introspecção particular: para que uma disciplina fosse ciência, seus elementos deveriam ser tão observáveis quanto a câmara de névoa do físico ou o frasco do químico”. (id. *ibid.*). Além disso, continua ele,

Os interessados em uma ciência do comportamento deveriam concentrar-se exclusivamente no comportamento: os pesquisadores deveriam constantemente evitar tópicos como mente, pensamento ou imaginação, e conceitos como planos, desejos ou intenções. (Id. *Ibid.*)

No entanto, o psicólogo behaviorista, B. F. Skinner fazia uso de termos mentalistas (como “intenção”). Skinner sabia que, sendo a intenção um termo que se refere a um estado subjetivo, com o uso do termo poderiam acusá-lo facilmente de erro conceitual. Mas ele se defende afirmando que esses termos podem ser utilizados no vocabulário científico desde que estejam sendo utilizados de forma técnica:

Para os fins de um discurso casual, não vejo razão de evitar uma expressão como "Escolhi discutir..." (embora eu questione a possibilidade de uma escolha livre) ou "Tenho em mente..." (ainda que eu questione a existência da mente) ou "Estou consciente do fato..." (embora eu faça uma interpretação muito especial de consciência). O behaviorista neófito vê-se às vezes embaraçado quando se pilha usando termos mentalistas, mas a punição da qual seu embaraço é efeito justifica-se apenas quando os termos são usados numa discussão técnica. (SKINNER, 1974, p. 21-22).

Skinner rejeita, portanto, a defesa de que o behaviorismo não dá lugar para as intenções. Como ele afirma, “o comportamento operante é o próprio campo do propósito e da intenção” (*ibid.* p. 50). A intencionalidade descrita por Skinner, portanto, não é, como ele mesmo define, reflexiva e inata, e nem se refere a um domínio mental, mas é, isto sim, flexível, decorrendo, pois, do comportamento de um indivíduo que opera com o mundo que o rodeia. Para Churchland, em contrapartida, nesta concepção, “ainda continua sendo possível que nossas disposições com múltiplas vias sejam enraizadas numa coisa-mente imaterial, e não em estruturas moleculares (Churchland, 2008, P. 50). Desse modo é que os behavioristas incorreriam no mesmo erro dos dualistas que eles tanto criticavam. O behaviorista, portanto, apesar de severo crítico do mentalismo, não o elimina, de fato. Assim, Churchland ressalta

que não só os dualistas, mas também os behavioristas ainda mantêm um domínio para a mente, pois ao tratar de aspectos internos como disposições, o behaviorista se aproximou dos dualistas, tendo em vista que tais disposições podem perfeitamente estar associadas a uma mente imaterial. Com isso, dar possibilidade ontológica às nossas qualidades introspectivas (os *qualia*), mas sim salvaguardar essas qualidades, sem, no entanto, considerá-las como algo tributário de um domínio extrafísico, mas sim considerando-as enquanto propriedades necessariamente constitutivas de nossos estados neurofisiológicos.

Churchland diz que não podemos negar a forma como nossos aparatos físicos produzem em nós a impressão de algo subjetivo e para além da matéria, e o erro do behaviorismo foi negar e não discutir essa condição de erro causada pela percepção. Um erro, obviamente epistêmico, mas que, ainda que seja um erro não se poderia tê-lo ignorado. Não podemos negar o que sentimos, só não precisamos, por causa disto, lhes atribuir um domínio ontológico, somente epistêmico. A falta de um acesso direto ao sistema neurofisiológico nos faz ter acesso às sensações e pensar que elas derivam de uma coisa mental separada do corpo. Essa concepção de senso comum é que nos faz considerar o que sentimos a partir de termos mentalistas (*qualia*). Por esta razão tratamos os *qualia* nos termos de uma semântica, cujo conteúdo proposicional é mentalista, e não físico.

Não há dualidade ontológica, somente dualidade epistêmica, pois somos nós que, ao dualizarmos as coisas, transformamos, por exemplo, energia cinética molecular (que se refere aos processos físicos) em temperatura (que se refere àquilo que sentimos). Os estados mentais, a subjetividade, a introspecção, não seriam causadores de nosso comportamento, mas sim, da forma como compreendemos os processos físicos. Desse modo, “um juízo introspectivo é apenas uma instância de um hábito adquirido de resposta conceptual aos nossos próprios estados internos” (1981, p. 286).

Assim, "talvez tenhamos que nos acostumar com a ideia de que os estados mentais tem localização anatômica e que os estados do cérebro tem propriedades semânticas" (Churchland, p. 60). O problema conceitual se inicia quando, através de uma linguagem de senso comum, tornamos essas propriedades semânticas em estados mentais, de modo a existirem independentemente de nossos atributos neurofisiológicos, ou seja, como se esses estados tivessem uma ontologia própria e desvinculada da matéria.

Assumindo a redutibilidade dos *qualia* aos processos físicos Churchland apresenta duas possíveis formas de objetar sua tese:

- a) A definição ostensiva e o solipsismo semântico;
- b) A generalização dos *qualia* e o externalismo semântico.

(a) Definição ostensiva é quando uma coisa depende da amostragem de algo para sua compreensão. Isso significa que uma pessoa só pode saber o que é dor se tiver a sensação da dor, ou seja, se tiver uma experiência em primeira pessoa. Ou seja, por ter essa amostragem de dor eu me sinto autorizada a definir o que seja o *qualium* da dor. Churchland lembra, entretanto, que mesmo quem nunca tenha sentido dor, pode ser capaz de compreender na linguagem, num diálogo, por exemplo, o que alguém quer dizer quando se refere à palavra dor. No entanto, não podemos justificar a existência dos *qualia* com base na definição ostensiva porque essa compreensão leva ao solipsismo semântico que é uma compreensão própria, particular, do que seja dor. Para Churchland, portanto, é impossível se defender a existência dos *qualia*, do “eu” que sente a dor, com base na definição ostensiva devido à impossibilidade de se definir uma dada sensação através de uma sensação particular e de uma semântica solipsista. Isso significa que nem a pessoa que sente a dor e nem a pessoa que nunca sentiu dor, não conseguiriam, pela linguagem, compreender o que seja dor, pois essa compreensão semântica é uma compreensão exclusivamente pessoal.

Outro problema, entretanto, refere-se à (b) generalização dos *qualia*. A generalização dos *qualia* é um tipo de externalismo semântico que nos leva a crer que, por compartilharmos uma sensação que consensual, coletiva e convencionalmente nomeamos de dor, por exemplo, podemos generalizar a própria dor de modo a torná-la universal, como se os *qualia* da dor que eu sinto seja o mesmo que as outras pessoas sentem. Se o solipsismo semântico pode nos induzir a erro ao acharmos que nossa concepção particular é capaz de dar sentido ao conceito de *qualia* de modo geral, o externalismo, por sua vez, também pode. Esses erros fazem parte do que Churchland chama de atitude proposicional que representa um tipo de atitude que depende e confia em proposições compartilhadas no senso comum quer seja de modo particular a se tornar universal; quer seja de modo coletivo a se tornar também universal.

Desse modo, Churchland diz que os estados qualitativos “não tem um significado semântico para os termos de uma linguagem intersubjetiva” (ibid. p. 104), na medida em que eles podem “variar ainda mais entre diferentes indivíduos” (id. ibid.), podendo variar, inclusive, e até mesmo, “entre as diferentes espécies biológicas” (id. ibid.). Não podemos negar, portanto, que há sensações que descrevemos como medo, depressão, dor, mas nem por isso estamos autorizados a descrevê-las como se estivessem separadas de nossa estrutura fisiológica. Atribuir a essas sensações um domínio mental consiste no erro de tratá-las como algo *não* constitutivo e tributário de nossos aparatos físicos, mas sim como provenientes de um domínio não físico. Contudo, podemos compreender a introspecção considerando-a, não

como característica de uma substância mental, mas como proveniente de nossas condições neurofisiológicas.

Como vimos existem várias perspectivas que diferem entre si no tocante à relação mente-cérebro. Há teorias que defendem, por exemplo, um reducionismo por identificação, como a chamada “teoria da identidade” que identifica estados mentais a estados físicos, na medida em que os processos físicos e psicológicos designam um único e mesmo processo, no qual os estados físicos podem se referir a sistemas neurais ou a sistemas operacionalmente programados como máquinas. Como lembra Fodor (1981), a teoria da identidade pode ser considerada tanto uma doutrina que se fundamenta em particulares mentais - sendo por isso caracterizada como um *token physicalism* - quanto uma doutrina que se fundamenta em universais mentais, ou seja, um *type physicalism*. O *type physicalism* pressupõe um tipo principal universal que define as propriedades *tokens* (particulares/extensões) que derivam dele, restringindo-as às condições neurofisiológicas do organismo que seriam a causa dos processos mentais. De acordo com essa perspectiva os estados mentais seriam, então, *tokens* (eventos) de estados físicos, com isso dor passa a ser ativação da fibra “c” e o efeito comportamental irá “depende da sequência apropriada de eventos neurofisiológicos.” (Fodor, 1981, P. 116). Há, portanto, uma identidade entre os estados mentais e os sistemas neurais.

Para o *type physicalism* a constituição psicológica é um *token* (evento) que depende de um tipo principal de organização neurofisiológica. Para o *token physicalism*, por outro lado, podemos incluir variados sistemas de informação que **não** seja, necessariamente, neurofisiológico. Os *tokens* podem ser também artificiais. Os eventos físicos podem estar relacionados a sistemas artificiais. Nesse aspecto, existe uma identidade entre os estados mentais e qualquer sistema funcional. Como lembra Gardner, “a constituição psicológica de um sistema não depende de seu *hardware* (ou de sua realização física), e sim de seu *software*: assim, os marcianos podem ter dores, e os computadores podem ter crenças.” (1996, p. 95). Com isso, “o que é importante para a existência de uma mente não é a matéria da qual a criatura é feita, mas a estrutura das atividades internas mantidas por essa matéria.” (Churchland, 2004, p. 69). Poderíamos conjecturar, nesse sentido, que máquinas possam ter crenças ou que extraterrestres possam realizar abstrações matemáticas, mesmo não possuindo as estruturas neurológicas que um defensor do *type physicalism* julgaria como necessárias para essas ações.

No que concerne então à diferença entre o *type physicalism* e o *token physicalism*, vale ressaltar que o *token physicalism*, diferentemente do primeiro, amplia o conceito que temos sobre estados mentais e, sendo assim, “não descarta a possibilidade lógica de máquinas e

espíritos desencarnados terem propriedades mentais” (Fodor, 1981, p. 127), não sendo necessária a existência de fatores neurofisiológicos para que se tenha estados mentais.

Enquanto o *type physicalism* condiciona, portanto, estados mentais a estruturas físicas organizadas em termos neurais, o *token physicalism*, expande o conceito de estado mental ao considerar estado mental como informações produzidas por uma estrutura física organizada seja neural, seja artificial. Assim como o funcionalismo, o *token physicalism* entende que estados mentais podem ser produzidos por uma estrutura física desde um circuito computacional a um circuito neuronal.

A relação da teoria funcionalista com a teoria computacional se dá no sentido de não se conceber estados mentais apenas como característica de sistemas neuronais, mas sim, como característica de qualquer conteúdo material que tenha programas e que seja capaz de processar informações. Podemos, portanto, associar o funcionalismo, ou o *token physicalism*, às pesquisas realizadas na área da Inteligência Artificial (AI), tendo em vista que ambos levam em consideração a possibilidade de comparação entre computadores e nossas atividades cognitivas internas. A inegável analogia entre o sistema fisiológico humano, representado então pelo corpo/cérebro e os processos mentais propiciou uma análise comparativa entre a parte física e o pensamento. Nesse sentido, enquanto nossos estados corpóreos correspondiam ao hardware computacional, “padrões de pensamento ou solução de problemas (estados mentais) podiam ser descritos de forma totalmente independente da constituição específica do sistema nervoso humano” (Gardner, 1996, p. 46).

Exemplo disso é a chamada “máquina de Turing”. Em 1936, o matemático Alan Turing idealizou uma máquina, conhecida como “máquina de Turing”, que com operações simples seria capaz de executar qualquer linguagem. Mais tarde, empolgado com as pesquisas em computação, o próprio Turing concebeu um teste em que:

(...) seria impossível discriminar as suas respostas a um interlocutor daquelas criadas por um ser humano vivo – uma noção imortalizada como o “teste de Turing”. Este teste é usado para refutar qualquer um que duvide que um computador pode realmente pensar; se um observador não é capaz de distinguir as respostas de um computador programado das de um ser humano, diz-se que a máquina passou no teste de Turing (Turing, 1963). (GARDNER, 1996, p. 32). (...) Assim, talvez fosse possível testar em um computador a plausibilidade de noções sobre como um ser humano realmente funciona, e até mesmo construir máquinas sobre as quais se poderia afirmar com segurança que elas pensam exatamente como seres humanos. (IBID. P. 32-33).

Essa teoria nos indaga, portanto, se um dia podemos construir uma máquina idêntica ao cérebro humano e com experiência subjetiva consciente e, por outro lado, se o cérebro

humano poderia ser, na verdade, uma máquina de Turing com programas inatos e padrões de reconhecimento. Será que podemos expandir a noção, talvez, simplista que temos sobre o pensamento e considerar que máquinas, ao efetuar atividades programadas, estariam tendo um tipo de estado mental? Ou ainda: Seríamos, nós, tão programados quanto os computadores que tanto nos orgulhamos de programar?

A Teoria da Informação, portanto, também fazia um paralelo entre a informação produzida por aparelho e a informação derivada de processos cognitivos, de modo que se podia destacar “a eficácia de *qualquer* comunicação de mensagens via *qualquer* mecanismo, e considerar os processos cognitivos independentemente de qualquer corporificação particular” (Gardner, 1996, p. 36). Como afirma Changeux, “de acordo com essa doutrina, em moda no campo das ciências cognitivas, pouco importa que o cérebro seja formado de proteínas ou de silicone, pouco importa o número e natureza de seus neurônios.” (1996, p. 181). Changeux, por exemplo, mesmo considerando enganadora a analogia entre o cérebro e o computador, na medida em que não podemos conceber “o cérebro humano como um mero executante de um programa qualquer introduzido pelos órgãos dos sentidos” (Changeux, 1991, p. 134), considera útil a comparação do cérebro com a máquina, pois introduziu a possibilidade e “a noção de ‘codificação interna’ do comportamento” (id. *ibid.*), ainda que presente, entretanto, “o inconveniente de deixar implícita a ideia de que o cérebro funciona *como* um computador”. (*ibid.* p. 133).

Diante disso, a teoria da computação, que causou uma verdadeira revolução cognitiva, destacou questões sobre programas e informações e, ironicamente, lançou um desafio às pesquisas de orientação behaviorista. A ligação entre o cérebro e o computador, ao invés de servir de inspiração ao mecanicismo dos cânones behavioristas fundamentados ou em nosso sistema fisiológico ou no ambiente, impulsionou os estudos sobre os *qualia* e ampliou o conceito que tínhamos sobre a inteligência, de modo, inclusive, a aceitar a possibilidade de uma inteligência não somente neural, mas artificial, na medida em que colocou em debate a discussão sobre os estados mentais. Como lembra Gardner,

O computador legitimou, na teoria, a descrição dos seres humanos em termos de planos (processos hierarquicamente organizados), imagens (todo o conhecimento disponível do mundo), metas e outras concepções mentalistas. (GARDNER, 1996, p. 48).

A abordagem da teoria computacional foi, então, uma alternativa às abordagens behavioristas e as abordagens introspectivas.

A ideia de que processos mentais poderiam ser estudados à luz de um modelo computacional apresentava uma boa alternativa para os dilemas metodológicos da Psicologia: abandonar o comportamentalismo estrito sem, entretanto, incorrer na vaguidade do introspeccionismo. Esta proposta poderia ser o paradigma para uma ciência da mente. (TEIXEIRA, 1998, p. 11).

Obviamente que esta teoria não defende a hipótese de que a mente independe de nossos aparatos físicos e que existe num mundo à parte, paralelo ao mundo material. Na verdade, o que estava sendo defendido era que nossos estados internos podiam ser produzidos por qualquer estrutura material complexa e operacionalmente organizada.

Se a IA não conseguiu realizar sua grande proeza, isto é, construir efetivamente máquinas inteligentes, ela nos obrigou a refletir sobre o significado do que é ser inteligente, o que é ter vida mental, consciência e muitos outros conceitos que frequentemente são empregados pelos filósofos e psicólogos. (TEIXEIRA, 1998, p. 13-14).

Ao comentar sobre um congresso sobre “Mecanismos Cerebrais do Comportamento”, que reuniu uma série de conferências voltadas para as ciências cognitivas “em setembro de 1948, no *campus* do California Institute of Technology”, Gardner (1996, p. 25) ressalta que alguns pesquisadores, como o médico e matemático W. Ross Ashby, pretendiam mostrar o mecanicismo cerebral a partir de sua similaridade com as máquinas, mas havia pesquisadores da própria área de inteligência artificial que tinham perspectivas voltadas para as teorias mentalistas. Assim, podemos dizer que, curiosamente, enquanto na psicologia havia o mecanicismo da tradição behaviorista, foi na teoria dos sistemas computacionais que surgiu e se considerou a possibilidade de que nossos estados mentais pudessem ser produzidos - ainda que por aparatos físicos - independentemente do corpo físico ao qual esteja, isto é, independentemente do conteúdo ao qual pertença.

No entanto, a I. A. não tardou a encontrar recusas, pois logo alguns “cientistas cognitivos começaram a se perguntar se eles de fato podiam se permitir tratar toda informação de forma equivalente e ignorar questões de conteúdo” (Gardner, 1996, p. 36-37), de modo a concluir que talvez não estivéssemos autorizados a comparar sistemas de informações neuronais com sistemas de informações computacionais, em vista de serem informações provenientes de conteúdos diferentes. Desse modo, cada vez mais, foram propostos novos argumentos e hipóteses utilizados para defender cada uma dessas teorias. Um antifuncionalista, como John R. Searle, por exemplo, poderia argumentar que a condição necessária para haver processo cognitivo é a base neural que produzem as sinapses envolvidas e responsáveis pela informação, e que seres humanos não são como um programa de computador. Searle, enquanto um antifuncionalista, defende que o computador realiza

funções, mas que não tem noção sobre essas realizações. Para explicar a diferença entre o pensamento humano e as operações que o computador realiza ele constrói um experimento mental (*thought experiment*) conhecido como “quarto chinês”. Searle narra, então:

Bem, imagine que alguém está fechado num quarto e que neste quarto há vários cestos cheios de símbolos chineses. Imaginemos que alguém, como eu, não compreende uma palavra de chinês, mas que lhe é fornecido um livro de regras em inglês para manipular os símbolos chineses. As regras especificam as manipulações dos símbolos de um modo puramente formal em termos da sua sintaxe e não da sua semântica. (SEARLE, 1984, p. 32).<sup>1</sup>

O falante de inglês, no caso Searle, está num quarto em que recebe informações escritas em chinês vindas de fora do quarto e tem um livro de regras escrito em inglês que o ensina quais papéis ele deve usar, em chinês, e enviar. Ele não sabe o que vem de fora e não sabe o que faz, ele apenas realiza uma função ao seguir a regra do livro em inglês, que o leva a realizar uma tarefa do tipo, “ao ver uma informação x envie uma informação y”. Entretanto, ele mesmo, não sabe nada do que se está falando nos papéis escritos em chinês. Basicamente, o quarto chinês explica que, mesmo um computador criado para produzir respostas apropriadas a perguntas feitas no idioma chinês, sua funcionalidade é para responder nos termos sintáticos das regras de linguagem, e não uma funcionalidade, na qual lhe foi atribuída a capacidade de compreensão semântica desses termos. O computador, portanto, irá responder corretamente como se compreendesse, mas na verdade, sua limitação de autômato só lhe permite manipular símbolos formais, mas não inferir os significados destes símbolos.

A proposta de Searle é destacar o papel da intencionalidade. Como diz Pinker, para Searle, “o que está faltando no programa é a intencionalidade, a conexão entre um símbolo e o que ele significa” (1998, p. 105). O neurocientista António Damásio, por sua vez, faz coro ao afirmar que a teoria computacional serve muito bem como ilustração ao comparar o cérebro a um computador digital e a mente a um software, mas lembra que “o verdadeiro problema dessas metáforas está em desconsiderarem as condições fundamentalmente diferentes dos *componentes materiais* dos organismos vivos e das máquinas.” [grifo do autor] (Damásio, 2011, p. 65). Para Jerry Fodor só se pode adquirir uma habilidade se tivermos *a priori* uma disposição inata. Fodor é “um crítico feroz da tradição empirista” (Gardner, 1996, p. 96). Como lembra Gardner, para Fodor, a

---

<sup>1</sup> “Well, imagine that you are locked in a room, and in this room are several baskets full of Chinese symbols. Imagine that you (like me) do not understand a word of Chinese, but that you are given a rule book in English for manipulating these Chinese symbols. The rules specify the manipulations of the symbols purely formally, in terms of their syntax, not their semantics”. (SEARLE, 1984, p. 32). Tradução nossa.

(...) tradição cartesiana tem o mérito de ter reconhecido a existência de estados mentais e de ter admitido largamente que eventos mentais tivessem poder causal. Além disso, ela aprovou a postulação de ideias inatas – conteúdo informativo, mecanismos ou princípios com os quais o indivíduo nasce e que lhe permitem conhecer a experiência. (GARDNER, 1996, P. 94).

Portanto, segundo Fodor, nosso processo cognitivo envolve, necessariamente, representações simbólicas, o que caracteriza uma linguagem inata do pensamento, enquanto um sistema completo de representações. Por esta razão que Fodor não concorda com as teorias que descrevem o processo cognitivo apenas em argumentos evolutivos, empíricos e materialistas.

Além de criticar as perspectivas empiristas e o reducionismo biológico para a explicação dos processos cognitivos, Fodor também critica toda e qualquer teoria fisicalista, seja ela biológica ou computacional como, por exemplo, a Teoria Computacional da Mente (*Computational Theory of Mind – CTM*), teoria esta, vale lembrar, tão cara a Pinker. Fodor diz (2000): “Esta é, em minha visão, de longe, a melhor teoria do conhecimento que nós temos; na verdade, a única que vale o incômodo de uma discussão séria”.<sup>1</sup> Temos, contudo, que diferenciar, segundo Fodor (tal como fez o antifuncionalista John Rogers Searle), entre sintaxe e semântica. A garantia de uma linguagem sintática, regra lógica que organiza a estrutura de uma frase em um programa operacionalmente organizado, não garante que este programa compreenda a semântica, ou seja, o significado destas estruturas. Com isso, continua Fodor (2000): “Duvido que a teoria sintática acerca dos processos mentais possa ser toda a verdade sobre o conhecimento”.<sup>2</sup>

O que une Searle e Fodor é a perspectiva contrária à ideia de que a mente se encerra nas explicações da teoria dos sistemas computacionais, pois tanto para Searle quanto para Fodor, a mente, embora possa ser descrita em termos de programas, não se reduz a esse tipo de fisicalismo. A proposta de Fodor, não é defender nem o fisicalismo dos sistemas neurais nem o fisicalismo dos sistemas computacionais, mas sim defender uma condição inata que não se reduz nem a um nem a outro tipo de fisicalismo.

No entanto, no caso do experimento de Searle, podemos pensar que, ainda que o homem no quarto chinês não tenha compreendido semanticamente os signos que estava passando para fora do quarto, ele cumpria uma missão, ele desempenhava, certamente, uma

---

<sup>1</sup> Cambridge, MA: MIT Press, July 2000. Tradução nossa.

<sup>2</sup> Cambridge, MA: MIT Press, July 2000. Tradução nossa.

função e nos perguntarmos se isso não bastaria para considerarmos que máquinas, ao desempenhar uma função qualquer também não estariam “pensando”. Teríamos que para isso ampliar a noção que temos sobre o conceito de pensamento. Mas será que nosso antropomorfismo nos impede de considerar que o pensamento possa não ser mais, uma característica fundamentalmente humana?

Quando, estudando ciências neurais, descobrimos a “separação anatômica das funções sensoriais e motoras na medula espinhal” (Gardner, 1996, p. 281), somos obrigados a reconhecer os mecanismos deste “programa” humano, no qual a raiz dorsal carrega informações sensoriais para o encéfalo e para a medula espinhal, e a raiz ventral, que contém fibras nervosas, carrega informações sensoriais para os músculos. Neste local, especificamente,

Um curioso fato anatômico é que, justamente antes dos nervos se conectarem à medula espinhal, as fibras se dividem em dois ramos, ou raízes: a raiz dorsal entra pela parte de trás da medula espinhal e a raiz ventral, pela frente. (BEAR *et al.* 2010, p. 09).

Na teoria da identidade, portanto, seja *type* ou *token*, temos a defesa de uma condição necessariamente física. O problema, entretanto, é a correspondência entre o mental e o físico. Ao reduzir entidades mentais a estados físicos não eliminamos essas entidades e acabamos mantendo a dualidade. Se algo se reduz a outra coisa, esse algo existe a priori e é capaz de ter uma ontologia própria. Desse modo, quando os teóricos da identidade dizem que estados mentais são estados físicos, eles já estão considerando a existência desses estados mentais. O ato de reduzi-los a estados físicos já possibilita, de antemão, o status de existência, isto é, já pressupõe a existência de um domínio que se reduz ao outro. Desse modo, o reducionismo fisicalista ainda estaria mantendo o domínio mental, e desse modo, não o estaria eliminando, mas sim apenas reduzindo-o. É contra essa possibilidade que os eliminativistas vão se posicionar. O reducionismo dos teóricos da identidade parece uma radicalização fisicalista, mas, se prestarmos atenção, eles ainda mantêm uma possibilidade ontológica para a substância mental como algo que foi reduzido a estados físicos, mas não eliminados.

A diferença entre as teorias da identidade e o Eliminativismo de Churchland é que o Eliminativismo, como o nome diz, elimina os *qualia* em relação a sua validade ontológica, pois para Churchland os *qualia* só existem porque nomeamos as coisas que sentimos através de estados mentais, ou seja, sua validade é apenas epistêmica. Na perspectiva materialista eliminativista compreende-se, portanto, a negação ao mentalismo dos dualistas, pois pretende-se eliminar o argumento de um domínio mental apartado do corpo. A consciência, sob esse

aspecto, é uma entidade que se reduz aos elementos físicos, sendo, pois, um produto, um resultado de estruturas neurofisiológicas organizadas.

Assim, havendo uma estrutura física, haverá, necessariamente, uma consciência, uma subjetividade, pois é o físico que causa/produz a introspecção. Nossas qualidades introspectivas e a própria consciência, diante disso, deixa de ter aspectos obscuros para ser entendida à luz dos processos físicos e das neurociências. Nisso está constituído o fisicalismo eliminativista. Vale lembrar que o Eliminativismo pretende ser uma solução entre a negação behaviorista dos aspectos internos, como a introspecção, e a redução do domínio mental em um domínio físico, pois não se trata de reduzir um domínio em outro, afinal não existem dois domínios. Para Churchland, precisamos compreender que não se trata de duas coisas existentes, mas sim tipos de conhecimento sobre uma coisa só. Churchland considera um dualismo epistêmico (dualismo de tipos de conhecimento) entre esses domínios (mental e físico), o que significa que somos nós que dualizamos as propriedades pelo fato delas se apresentarem aos nossos sentidos de modo diferente do que realmente são. Assim, para os eliminativistas os estados mentais não passam de atitudes proposicionais estimuladas por uma psicologia do senso comum e que devem ser abandonadas. Como diz Churchland (2004), atitudes proposicionais que se correspondem a crenças, desejos e medos, ocorrem constantemente em nosso vocabulário popular.

Diferentemente dos teóricos da identidade, o eliminativista, ao afirmar que a introspecção é resultado de aparatos neurofisiológicos, não reduz, pois entende que não se pode reduzir uma coisa que não existe em outra que existe. Para o Eliminativismo, portanto, não devemos reduzir, mas eliminar. Por esta razão ele defende a necessidade de eliminarmos já na linguagem as proposições mentalistas baseadas na psicologia popular e num vocabulário ingênuo e não científico. Como diz Churchland, “o problema semântico está estreitamente vinculado ao problema ontológico” (2004, p. 91). O alerta de Churchland se justifica no fato de que é possível um *gap* da palavra e seu respectivo conceito, ou seja, um *gap* daquilo que nomeamos para a ontologia da coisa nomeada. Aquilo que está na linguagem tem possibilidade ontológica, ou seja, é possível que ganhe possibilidade de existência. Para evitar essa possibilidade, é preciso impedir um salto da linguagem para a existência eliminando os termos mentalistas, sem salvaguardar os pressupostos que consideram os processos introspectivos como algo não tributário de propriedades necessariamente constitutivas de nossos estados neurofisiológicos. Em termos gerais, refuta-se o domínio não físico (defendido explicitamente pelos dualistas), na medida em que se entende a introspecção como sendo

tributária de inegáveis aparatos físicos, os quais comandam nossas emoções e todos os estados internos.

Os estados internos, os *qualia*, isto é, as qualidades introspectivas que pensamos ingenuamente fazer parte de um domínio não físico só existem e só poderão existir se houver uma estrutura física. Entretanto, o comportamento, a consciência e os *qualia* não seriam apenas definidos por nossos estados neurofisiológicos, mas também pelo ambiente e pelo processo evolutivo. Como diz Churchland, “poderíamos dar início à tarefa de isolar as causas (internas) reais de nosso comportamento, examinando mais uma vez os fatores ambientais que controlam nosso comportamento” (2004, p.149).

O papel do *ambiente* no controle do comportamento continua sendo uma característica central dessa abordagem, e não é difícil perceber a razão disso. As espécies atualmente vivas devem, todas elas, sua sobrevivência ao fato de que suas instâncias responderam apropriadamente a seus ambientes de modo mais eficiente que outras. A psicologia humana, ou a de qualquer outra espécie, é o resultado de uma longa modelagem evolutiva de comportamentos controlados pelo ambiente. (CHURCHLAND, 2004, P. 149).

Corroborando com a perspectiva materialista, o neurocientista António Damásio explica, em sua definição sobre os *qualia*, que, na verdade, nossos estados de sentimento surgem do funcionamento de núcleos “interconectados e que são os receptores dos altamente complexos sinais integrados transmitidos do interior do organismo” (2011, p. 314). Além disso, esses sinais cerebrais não são separados dos estados do organismo e são os neurônios que estão encarregados de levá-los ao corpo.

Assim, para eliminativistas, como Churchland, e neurocientistas, como Damásio, aquilo que chamamos de atributos mentais seriam, na verdade, reflexos de atividades físicas que insistimos em nomear, a partir de uma linguagem do senso comum, com termos mentalistas. Esses estados internos não são mais entendidos como um domínio mental separado do corpo que ora serve de mediador (mente como aquilo que nos capacita a perceber e a fazer uso de nosso cérebro) e ora é identificado com suas especificidades físicas (que afirma que dor, um estado interno, é meramente ativação da fibra “c”). Por esta razão é que Churchland (2004) expressa a esperança de que uma pesquisa empírica pautada nos fundamentos de uma neurociência madura possa ser a mais sensata explicação sobre nossos estados introspectivos sem o apelo a representações mentais.

E, quando a neurociência tiver amadurecido, a ponto de a pobreza de nossas atuais concepções ter-se tornado manifesta a todos, e a superioridade do novo arcabouço tiver sido estabelecida, poderemos, enfim, dar início à tarefa de reformular nossas

concepções das atividades e estados internos, no interior de um arcabouço conceitual realmente adequado. (CHURCHLAND, 2004, p. 81-82).

Para Damásio, talvez seja impossível catalogarmos todos os fenômenos neurais associando-os aos fenômenos mentais correspondentes, mas, ele diz, “o que é possível e necessário, por enquanto, é uma aproximação teórica gradual fundamentada em novas evidências empíricas” (2011, p. 383). Obviamente que considerar uma *não ruptura* entre estados mentais e estados cerebrais requer que se explique como processos não físicos como os estados mentais podem influenciar nosso sistema físico, mas o problema, segundo Damásio, é justamente *não* considerarmos estados mentais e estados neurais como duas faces de um mesmo processo. Assim considerando-se duas faces de um mesmo processo, não há dualismo e ambos os processos podem ser explicados de modo físico, o que cria expectativas entre os neurocientistas.

Como lembra Gardner, “não surpreende que os neurocientistas (como um grupo) tenham sido os que demonstraram menos entusiasmo por uma descrição representacional” (1996, p. 55). Desse modo, corroborando para as pesquisas em neurociência de perspectiva fisicalista (que refutam um domínio mental enquanto um domínio “fantasma”, tal como definiu o filósofo britânico Gilbert Ryle, mas que, por outro lado, não desconsideram os sentidos internos de nossos estados introspectivos) cumpre agora entender o funcionamento de nosso sistema cognitivo a partir dos processos neuronais, levando-se em consideração o que foi aqui colocado, ou seja, ampliando-se nossos conceitos de sistemas físicos, de modo a conceber estados de consciência introspectiva, não como constituições que operam num domínio oculto e representacional diferente do domínio físico, mas sim como parte da própria dinâmica de disposições, capacidades e potencialidades corporais. Desse modo, diversas teorias da mente explicam de modos diferentes a relação entre o conhecimento e o comportamento e a proposta desse trabalho tem como fundamento analisar tais argumentos teóricos partindo, primeiramente, da pesquisa em neurociência. Portanto, objetiva-se pensar a relação mente-cérebro tendo como base pressupostos fisicalistas tanto do ponto de vista neuropsicológico quanto do ponto de vista histórico e filosófico.

## 1.2 AS NEUROCIÊNCIAS E AS EXPLICAÇÕES MATERIALISTAS PARA O COMPORTAMENTO

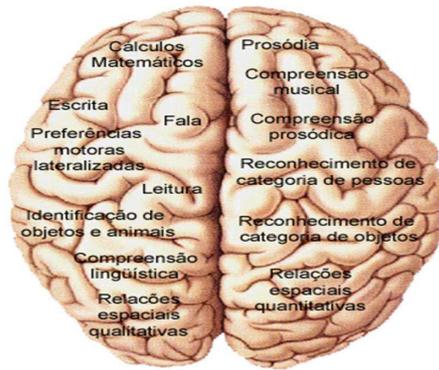
As indagações sobre o problema da relação mente-cérebro instauraram uma divisão de posicionamentos sobre o papel atribuído à mente, à consciência e aos nossos estados

introspectivos, saindo do campo metodológico e produzindo um embate ideológico entre aqueles de perspectiva materialista behaviorista ou neuropsicológica, e aqueles de perspectivas psicanalíticas. Para Churchland, sem dúvida, os aspectos fisicalistas, permitiram a inserção da neurociência como um campo de estudo necessário para se explicar o processo cognitivo e o comportamento, pois o fato de termos um sistema nervoso “torna possível uma orientação discriminativa do comportamento” (2012, p. 47). Segundo Churchland, se isso está correto, então não precisamos introduzir “substâncias ou propriedades não-físicas em nossa explicação teórica de nós mesmos. Somos criaturas da matéria. E deveríamos aprender a conviver com esse fato.” (id. *ibid.*).

Mediante uma perspectiva fisicalista, a neurociência cognitiva mostrou como as atividades do encéfalo constroem aquilo que denominamos “mente” (Bear *et al.* 2010). São muitas as evidências já encontradas pela neurociência que, mediante a investigação de áreas específicas do córtex, conseguem demonstrar a relação entre estímulos e lesões dessas áreas e suas respectivas fisiologias comportamentais, o que corrobora para o entendimento de que nossos estados mentais são definidos e dependentes da estrutura de nosso sistema nervoso central e periférico.

Em relação aos critérios anatômicos (neuroanatomia) e funcionais (neurofisiologia), o encéfalo, compreendido pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico, divide-se anatomicamente em dois hemisférios e cada lado seria fisiologicamente responsável por um tipo de comportamento, mediante suas respectivas habilidades funcionais. Na década de 1950, Ronald E. Meyers e Roger W. Sperry “mostraram que, quando era seccionado, o corpo caloso (uma das estruturas que une os hemisférios cerebrais) de gatos, cada metade hemisférica funcionava independentemente, como se fosse um cérebro completo” (Teixeira, 2008, p. 51). Os dois hemisférios são anatomicamente simétricos, e “trabalham juntos para gerar uma percepção única e sem emendas do mundo” (Taylor, 2008, p. 156), mas se diferenciam quanto aos tipos de informação que processam. Além disso, mesmo sendo dividido em duas porções hemisféricas e com suas respectivas autonomias e habilidades, ambos “se complementam no funcionamento”. (Taylor, 2008, p. 156). O estudo dos hemisférios e suas funções são de grande importância, e “(...) quanto melhor entendermos a organização funcional dos dois hemisférios cerebrais, mais fácil é prever os déficits que podem ocorrer quando áreas específicas são danificadas” (Taylor, 2008, p. 159).

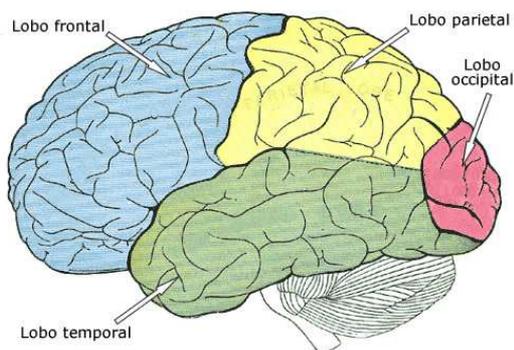
Figura 1: Especialização Hemisférica



O hemisfério esquerdo é o lado lógico responsável pela área do julgamento analítico; é o centro do ego, da singularidade, que possibilita o processo de individuação e a criação de categorias, inclusive sobre a própria noção de tempo. O hemisfério direito é uma área de criatividade e integração com o todo. O hemisfério direito “analisa e produz preferencialmente imagens, ao passo que o hemisfério esquerdo se especializa em operações simultaneamente verbais e ‘abstratas’” (Changeux, 1991, p.167).

Um estudo funcional predominante se deu também a partir da subdivisão do cérebro em lobos, a qual “foi a base da especulação de que diferentes funções estariam localizadas em diferentes saliências do cérebro.” (Bear *et al.*2010, p. 07).

Figura 2: Subdivisão do cérebro em lobos



A padronização da estrutura cerebral observada na superfície do cérebro e sua divisão em lobos abriu caminho para se pesquisar a relação destas regiões com suas funções específicas através da relação entre a anatomia e o estudo da localização das diferentes saliências do cérebro e suas específicas fisiologias.

A localização das funções específicas do cérebro em áreas compartimentadas com a personalidade humana ficou conhecida como “frenologia” e teve início com os estudos de um médico austríaco chamado Franz Joseph Gall (1758-1828). A frenologia se fundamentava na

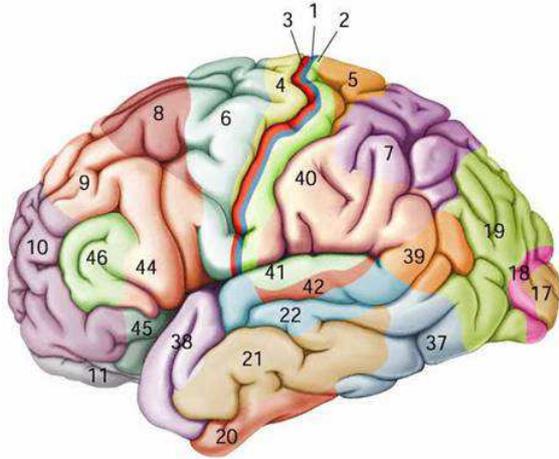
ideia de que seria possível conhecer faculdades morais inatas como o caráter, a personalidade e o comportamento humano mediante a análise da estrutura do crânio.

Acreditando que as saliências na superfície do crânio refletiam circunvoluções na superfície do cérebro, Gall propôs, em 1809, que a propensão a certos traços de personalidade, como a generosidade, a discrição ou a destrutividade podia estar relacionada com as dimensões da cabeça. (Bear *et al.* 2010, p. 10).

No começo da era da localização cerebral, domínios cognitivos específicos, e autônomos, associados a estruturas neurais distintas, poderiam explicar determinadas tendências ou atitudes psicológicas. O estudo localizacionista de atitudes morais no encéfalo foi abandonado, mas a partir das investigações da anatomia cerebral foi possível se correlacionar e conhecer as disfunções causadas pelas lesões em cada área específica. Cada área corresponde a um tipo de função. Como lembra Dalgalarondo, as áreas pré-frontais “*planejam* a ação, o lobo occipital *enxerga* os objetos, as áreas mesotemporais *registram* e *produzem* a memória e o aprendizado, a linguagem é *captada* e *gerada* pelos giros temporais superiores e frontais inferiores do hemisfério esquerdo” [itálicos do autor] (2001, P. 23). Logo foi possível se comprovar que danos em determinadas áreas podem ocasionar déficits cognitivos ou motores. Constatou-se, com o avanço da divisão “danos no lobo frontal extremo, por exemplo, deixam a vítima sem a capacidade de conceber ou distinguir nitidamente entre futuros alternativos possíveis, exceto as questões mais imediatas e simples” (Churchland, 2004, p. 224).

Mais tarde, com a divisão do cérebro em áreas corticais pode-se compreender a relação entre funções sensoriais e motoras específicas com as funções desempenhadas por determinadas áreas corticais. A partir dos estudos do neuroanatomista alemão Korbinian Brodmann (1868-1918), o estudo da relação anatômica e fisiológica tornou-se ainda mais específico. O mapa citoarquitetônico proposto por Brodmann identificou 52 áreas diferentes, conhecidas como áreas de Brodmann, e é usado até hoje (Herculano-Houzel, 2008).

Figura 3: Divisão do cérebro em áreas corticais



Se com a divisão em lobos tínhamos as funções mais gerais de cada porção do encéfalo, com a divisão em córtex tivemos distinções fisiológicas mais específicas. Como diz Dalgalarrondo (2011), a corticalização foi um processo neurofisiológico que desencadeou especificidades de determinadas áreas corticais.

Fundamentando-se na relação entre aspectos físicos e comportamentais, muitos cientistas dedicaram-se ao estudo observacional *post-mortem* das áreas cerebrais em pacientes que em vida apresentaram algum tipo de deficiência motora ou cognitiva, a fim de demonstrar a relação entre danos físicos e seus respectivos déficits psíquicos ou motores. O conhecimento da anatomia do córtex possibilitou o entendimento de que “diferentes funções mentais alojam-se em diferentes porções do córtex” (Herculano-Houzel, 2008, p. 7) e que dependendo da lesão e de sua específica localização podem ocorrer disfunções psicológica e/ou motoras. Como ressalta Dalgalarrondo, dependendo as extensões das lesões em “áreas corticais frontais, sobretudo, pré-frontais, produzem alterações mentais e comportamentais de extrema relevância para o comportamento e o funcionamento mental” (2011, p. 148), ou seja, dependendo da lesão o pensamento lógico se desfaz.

Tendo sido desenvolvida por alguns neurologistas e fisiologistas, a técnica anátomo-clínica conhecida como “ablação experimental” foi um método que auxiliou neurocientistas a pesquisar a relação entre as lesões e suas determinadas patologias. Como se vê, o “método das ablações converter-se-á num método de eleição para elaborar a carta das localizações corticais” (Changeux, 1991, p. 27). A ablação serviu para demonstrar quais “comportamentos são prejudicados ou destruídos em consequência de uma lesão puntiforme, e com isto inferir que funções são tipicamente servidas por essa região do cérebro.” (Gardner, 1996, P. 276). Influenciado por esta técnica, o fisiologista francês Marie-Jean-Pierre Flourens realizou ablações cerebelares em animais, geralmente aves, a fim de demonstrar o papel que ele

desempenha na coordenação dos movimentos. (Bear *et al.* 2010). A ablação também influenciou Franz Gall a realizar ablações, não com pássaros como Flourens, mas com mamíferos, principalmente o Homem.

A partir desta técnica pode-se concluir o importante papel do cerebelo na “coordenação dos movimentos e na modulação das emoções, além de estar envolvido no aprendizado e na evocação de habilidades e em aspectos cognitivos do desenvolvimento de habilidades.” (Damásio, 2011, p. 100). Em 1861, o jovem anatomista francês, Paul Broca, depois de examinar um antigo paciente descobriu uma lesão em seu lobo frontal esquerdo e concluiu ser aquela região responsável pela fala. Luria considera que este achado inaugura o “nascimento da investigação científica dos distúrbios dos processos mentais” (Luria, 1981, p. 7).

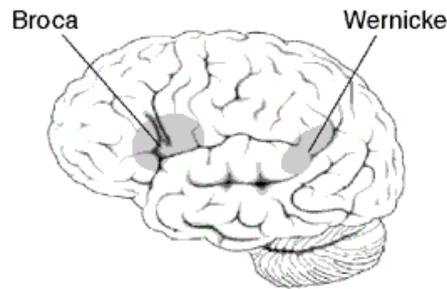
A perda dessas habilidades da fala ficou conhecida como “afasia de Broca”, pois, “uma lesão na área de Broca interfere gravemente na produção da fala” (Bear *et al.* 2010), embora não impeça a compreensão da linguagem. Esse é um tipo de “afasia motora aferente, na qual uma lesão da porção posterior da área motora da fala provocava um distúrbio das bases cinestésicas da articulação verbal” (Luria, 1992, p. 149) e “os distúrbios da articulação da fala podem, é claro, ser resultado de uma grande variedade de lesões locais.” (id. *ibid.*).

Da descoberta de Broca seguiu-se a descoberta do psiquiatra alemão, Carl Wernicke (Luria, 1981). Em 1873, ele percebeu que lesões no giro temporal superior esquerdo ocasionavam a perda da capacidade de entendimento da fala, Wernicke afirmou ter encontrado o centro de imagens sensoriais das palavras, ou o centro do entendimento da fala. A chamada “afasia de Wernicke” causa déficits de compreensão da linguagem, mas não impede o comando motor da fala.

#### Figura 4: Áreas de Broca e Wernicke

Broca = Lobo frontal esquerdo (Fala)

Wernicke = Lobo temporal esquerdo (Linguagem)



Um caso que se tornou mundialmente conhecido foi o de Phinéas Gage, um jovem operário, que após uma lesão do lobo frontal teve uma significativa mudança de comportamento social e moral. Gage tornara-se desrespeitoso e passara ter modos grosseiros que antes não eram habituais. O médico que o acompanhou, ao descrever seu comportamento, salientou suas mudanças comportamentais: “é polido ao mínimo com seus iguais; suporta com impaciência a contrariedade, e não escuta os conselhos dos outros quando estão em oposição com suas ideias...” (Changeux; Connes, 1996, P. 206).

Essas descobertas científicas caracterizaram o chamado “localizacionismo”, que se caracteriza pela “crença de que o comportamento específico reside em localizações neurais específicas”. (Gardner, 1996, p. 276). A perspectiva localizacionista estimulou discursos variados, de defesa e oposição. Contrários ao localizacionismo, muitos acreditaram que não seria possível que uma lesão local pudesse provocar a perda total de uma função. Além disso, argumentou-se que, dada a complexidade de organização do sistema, não se poderia definir as atividades cerebrais a partir da localização exata da lesão.

Um argumento contrário às perspectivas reducionistas e localizacionista foi proposto por um psicólogo behaviorista norte-americano, aluno de John B. Watson, Karl Spencer Lashley. Para Lashley, que considerava o cérebro como um todo integrado, em relação ao desempenho de atividades cerebrais de áreas lesionadas, mais importante que o local da lesão é a quantidade de tecidos destruídos e a abrangência da área lesionada (Gardner, 1996). Num congresso sobre “Mecanismos Cerebrais do Comportamento”, Lashley destacou a complexidade do sistema cerebral, buscando demonstrar a equipotencialidade existente entre os diversos sistemas funcionais do cérebro. Para ele, nenhuma área do córtex era mais importante que a outra. Assim, a reciprocidade se dá ente os diversos mecanismos neurofisiológicos dos quais dispomos. Sem dúvida que o aceite das interações envolvendo mecanismos complexos poderia corroborar para uma concepção holística e conexionista acerca dos fenômenos neurofisiológicos. Enquanto a teoria localizacionista entendia que a perda de um desempenho funcional estava relacionada estritamente ao local específico da

lesão, a teoria holista operava com conceitos como equipotencialidade e descrevia o déficit no desempenho de uma determinada função de acordo com a extensão da área lesionada e não com o local exato onde ocorrera a lesão.

Luria, entretanto, afirmou ser tão fácil rejeitar a ideia proposta pela teoria holística, “segundo a qual toda função se distribui homoganeamente por todo o cérebro, quanto a ideia de que as funções complexas possuem uma localização estrita em áreas específicas do cérebro” (1992, p. 146). Mas, embora crítico com o localizacionismo, Luria, vale lembrar, reconhece o entusiasmo científico causado pela possibilidade empírica de se estudar anatomicamente o encéfalo e, a partir desse estudo, definir fisiologias particulares e tipos comportamentais associados à estruturas anatômicas específicas. Como lembra Gardner, “não é surpreendente que os cientistas estejam há muito tempo interessados na questão de como processos e informações são representados no cérebro” (ibid. p. 281).

O entusiasmo materialista para a descrição de nossos estados mentais se justifica, pois “afinal de contas, um dos principais encantos da neurociência é a esperança de que a base neural específica do comportamento particular possa ser encontrada” (Gardner, 1996, p. 276). Obviamente que, se não nos satisfazemos com explicações místicas para o comportamento humano, “torna-se importante tentar entender a base do comportamento e do pensamento humano” (id. ibid.) por meio das evidências empíricas que demonstraram a correlação entre sistemas funcionais e comportamento humano e que levaram a uma vitória da ciência sobre as demais áreas especulativas que se dedicavam ao estudo da mente. Foi, portanto, um grande avanço nos estudos de perspectiva fisicalista-localizacionista e, inegavelmente, a descoberta “de que uma forma complexa de atividade mental pode ser vista como função de uma área localizada do cérebro causou um entusiasmo nunca antes visto nas ciências neurológicas.” (1992, P. 127).

Mas, mesmo com toda empolgação, ainda havia muita resistência às perspectivas localizacionistas, pois, tornou-se evidente que nossos estados mentais não se correspondiam apenas às atividades de uma delimitada área cerebral, mas sim a um conjunto específico de regiões cerebrais. Percebeu-se que nossos estados mentais resultam, portanto, “de uma vasta sinalização recursiva envolvendo várias regiões” (Damásio, 2011, p. 116) o que nos leva a crer que “existe alguma especificidade anatômica por trás da produção da mente” e que esta especificidade anatômica pressupõe um sistema complexo de áreas integradas entre si. (ibid. p. 117).

Buscando superar uma discussão conceitual, Luria entende que possuímos estruturas cerebrais com suas funcionalidades próprias, mas que, ao se integrarem umas com as outras,

produzem atividades como resultado dessa integração. Essas estruturas cerebrais então servem de substrato para as atividades produzidas por elas. Conforme comenta Luria, era preciso superar as discussões e as análises meramente descritivas entre holismo e localizacionismo em favor de uma ciência empírica. Mais importante, para Luria, do que discutir se os déficits funcionais eram provocados pelo tamanho da lesão cortical ou pela área lesionada eram as síndromes resultantes destas lesões, ou seja, o que importava naquele momento era conjugar o estudo dos mecanismos neurofisiológicos com síndromes específicas. Segundo Luria, não era mais tempo para uma discussão filosófica sobre conceitos e princípios causais. Ao contrário, “era hora de dar início ao próximo passo de nosso trabalho: a explicação dos mecanismos neurofisiológicos (ou, na terminologia russa, ‘neurodinâmicos’) subjacentes à atividade dos *loci* cerebrais ligados a síndromes especializadas” [Grifo do autor] (Luria, 1992, p. 161). Além disso, os processos psicológicos não deveriam ser considerados como unicamente resultantes nem de atividades estritamente localizadas em módulos cerebrais nem de uma ação em massa, completamente holística, que desconsidera a importância das atividades locais. O que importava, então, era a união do conhecimento das estruturas cerebrais e das atividades neurológicas com a análise das funções psicológicas, o que fez emergir um novo campo de estudo, a neuropsicologia.

Com os avanços das investigações patológicas, favorecidas pelos estudos anatômicos e funcionais do SNC (Sistema Nervoso Central) e do SNP (Sistema Nervoso Periférico), as pesquisas sobre o comportamento cognitivo e motor, e sobre as funções de específicas áreas do encéfalo, fundamentadas nas análises empíricas e nos achados científicos trazidos pelas neurociências, pode-se compreender o processo de interação entre a sensação e a percepção através do estudo da condução neuronal, o que possibilitou a construção de uma matriz teórica sobre o processo cognitivo pautada numa perspectiva empírica, na medida em que destaca os aparatos físicos como condição necessária e determinante do comportamento do homem.

- ***O desenvolvimento do sistema nervoso***

Os neurônios possuem três estruturas: dendritos, soma (núcleo) e axônios. Antes da microscopia eletrônica era difícil perceber que um neurônio não estava integrado de modo contínuo a outro neurônio. Como o microscópio óptico não possibilitava uma visão tridimensional entendia-se que os neurônios interligavam-se uns aos outros. Foi o histologista italiano Camilo Golgi (1843-1926) que defendeu a tese (conhecida como Tese reticularista) de que os neuritos (axônios e dendritos presentes no corpo neuronal) integravam-se formando

um retículo contínuo. Entretanto, o histologista espanhol Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) demonstrou que eles não eram integrados uns aos outros e que deviam se comunicar por contato sem continuidade, ou seja, por contiguidade. A afirmação de Cajal foi confirmada com o avanço dos microscópios e ficou conhecida como a “Doutrina Neuronal”. Cajal mostrou que, de fato, a comunicação entre eles não é feita de modo integrado como afirmava a tese reticularista, pois os neurônios não são contínuos, existe uma fenda entre eles. Foi com a constatação desses intervalos celulares, que o neurofisiologista Charles Sherrington (1857 – 1952) nomeou de “sinapses” ao repasse de informações entre fendas descontínuas.

Contudo, o fato de não haver continuidade entre eles e, ainda assim, haver comunicação, estimulou questionamentos, tais como: Se os neurônios não são contínuos como ocorre, então, a comunicação por contato? Como a informação é transmitida permitindo a conexão entre as células? Como pergunta Changeux, “se os neuronistas tem razão, que acontece nas extremidades dos nervos, por exemplo no ponto de contato entre o axônio motor e o músculo?” (1991, p. 42). O espaço entre as células neuronais insere uma discussão sobre como acontece, por exemplo, a contração muscular: que agente é esse que viaja ao longo dos nervos e comanda o movimento do corpo interligando o cérebro à periferia? Desse modo, “a neurofisiologia viu-se obrigada a explicar como os impulsos nervosos ‘pulam’ de uma célula para outra” (Herculano-Houzel, 2008, p. 10), ou seja, explicar como as informações sinápticas passam de um neurônio para outro se há uma descontinuidade entre eles. Hoje, por meio dos estudos científicos, sabemos que a corrente elétrica “causa a liberação de uma molécula química, um transmissor, que por sua vez atua sobre a célula subsequente na cadeia. Quando essa célula subsequente é uma fibra muscular, ocorre movimento” (Damásio, 2011, p. 56).

O *feedback* entre o organismo e o mundo ocorre por meio da entrada e saída de estímulos informacionais. No meio desse sistema de entrada e saída está o sistema de integração. Assim temos como parte de um mesmo processo:

- Receber estímulos – experiência sensorial;
- Agir sobre o próprio corpo e sobre o ambiente – experiência motora, podendo ser volitiva (partindo de decisão) ou não (reações neurovegetativas/involuntárias do corpo, as quais não dependem da nossa vontade sobre nosso próprio corpo);
- Integrar a informação recebida;
- Despachar a informação recebida e integrada.

As áreas cerebrais dividem-se, como lembra Del Nero (1997), “em sensoriais, motoras e integradoras” (p. 28), as quais reunidas constituem um mecanismo conjunto responsável por nossos estados mentais e comportamentais, produzindo, assim, um sistema complexo que permite gerar uma série de ações e reações com o mundo.

A mente surge exatamente quando essa complexidade se assenta na área de integração, quando a associação é tal que não só a detecção e a ação são complexas, mas à detecção correspondem inúmeras ações diferentes sujeitas ao raciocínio, à emoção, à motivação, ao aprendizado e aos valores. (...) é o conjunto de ponderações intermediárias entre o perceber o fazer que começa a produzir a mente humana. (DEL NERO, 1997, p. 31).

O processamento associativo desse complexo sistema foi fundamental para a sobrevivência do organismo, na medida em que, frente às variações naturais, pode pensar, avaliar, escolher e decidir entre as melhores alternativas para conservar sua espécie.

As operações complexas dependem de um cérebro que, depois de processar cada informação em seu devido lugar, aos poucos vai agrupando-as. O modo de processamento depende dos neurônios, que traduzem informações em correntes elétricas, integrando-as em processos de decisão e mandando o produto em frente. (DEL NERO, 1997, p. 59).

Além das discussões metodológicas, e ideológicas, se destacaram as pesquisas clínicas voltadas para o estudo das patologias causadas pela disfunção dos sistemas neurais. Com o avanço das técnicas de pesquisa e dos aparelhos, foi possível descobrir que problemas nos neurônios e alterações nas sinapses, por exemplo, podem impedir o fluxo de entrada e saída de informação, podendo assim comprometer o funcionamento neurofisiológico, inclusive atrofia e perda de suas funções quando de seu desuso, como demonstrou o neurocientista australiano John Eccles (1903-1997).

Na quantidade de neurotransmissores e na forma e na quantidade de receptores pode levar a quadros cerebrais e mentais. Cerebrais porque a sinapse é unidade de cérebros. Mentais porque, dependendo de como os neurônios dialogam, surgem mentes a partir do processamento cerebral. Portanto, nada mais natural que, se as sinapses estão descalibradas, pareçam sintomas neurológicos e também psiquiátricos. (DEL NERO, 1997, p. 53).

- ***Alzheimer e Esclerose Múltipla: dois casos de disfunções neuropatológicas***

As informações chegam ao SNC e SNP através das sinapses que viajam por meio de neurônios. Contudo o mau funcionamento neuronal pode comprometer a emissão e recepção das informações via sinapses, como as doenças que causam degeneração progressiva de alguns neurônios. O funcionamento das transmissões sinápticas depende de alguns fatores. Nesse sentido, concluímos como as patologias da consciência foram determinantes para

revelar a relação entre nossas condições neurais e a necessária boa funcionalidade física com nossos estados mentais.

No Alzheimer, por exemplo, ocorre o desprendimento da proteína *tau*, uma proteína que mantém o axônio firme, ereto para que ele possa passar a informação normalmente. A proteína *tau* se encontra nos microtúbulos que são formados pelo agrupamento de várias proteínas chamadas “tubulinas” e que se localizam, como na imagem apresentada anteriormente, no cone de implantação que liga o axônio com o soma neuronal. Quando esta proteína se desprende dos microtúbulos e se acumula no soma, enruga o axônio, impedindo assim o fluxo normal das informações, ou seja, sem a proteína *tau* o microtúbulo se torna enrugado produzindo um emaranhado de neurofibrilas<sup>1</sup> (emaranhados neurofibrilares) que impedem o repasse de informação causando a doença de Alzheimer. A doença de Alzheimer se tornou um dos grandes problemas de nossa época e, ao mesmo tempo, uma “valiosa fonte de informação sobre a mente” (Damásio, 2011, p. 282).

No caso da Esclerose Múltipla ocorre a desmielinização da bainha de mielina. A bainha de mielina é uma bainha formada por células chamadas “células de Schwann” que encobrem os axônios. Quando devidamente mielinizadas, essas células melhoram a condução do potencial de ação dos axônios, ou seja, aumentam o fluxo dos disparos neuronais. Assim, “a condução do potencial de ação sem a mielina seria como caminhar ao longo do caminho em passos muito pequenos. (...) A condução com mielina, em contraste, seria como ir andando a passos largos ao longo do caminho.” (ibid. p. 97).

Mais importante que a quantidade de neurônios que um homem possa ter, é seu potencial de ação. O potencial de ação é fundamental para os impulsos sinápticos. “Desse modo, como sustenta Hebb, a gênese dos impulsos num neurônio poderá modificar a eficácia das sinapses que recebe” (Hebb *apud* Changeux, 1991, p. 150). É possível, portanto, compreendermos, em vista da associação dos aparatos físicos com o comportamento, porque as explicações científicas se destacam. A própria psicologia associada com as neurociências pretende dar um enfoque empírico e científico nos estudos do comportamento humano. Desse modo, temos a neuropsicologia que como explica Churchland, “é uma disciplina que tenta compreender e explicar os fenômenos psicológicos em termos das atividades neuroquímicas, neurofisiológicas e neurofuncionais do cérebro.” (2004, p. 226).

---

<sup>1</sup> Proteínas fibrosas trançadas entre si.

- ***A memória***

Algumas patologias relacionadas à memória corroboraram para sua explicação em termos físicos. Existem memórias de vários tipos, elas podem ser visuais, olfativas ou motoras e “os mecanismos empregados pelo sistema nervoso central para formar e armazenar cada um desses tipos de memória são diferentes” (ibid., p. 245). A memória é um processo de registro de imagens que nos permite a aquisição de informações, as quais denominamos aprendizagem, e a evocação das imagens da memória refere-se às lembranças das informações adquiridas. (Cammarota *et al.*, 2008). A produção e evocação de imagens mentais na experiência “surgem de maneira espontânea e voluntária na ausência física do objeto. Recorrem à memória. Por definição, são imagens de memória” (Changeux, 1991, p. 137). Além disso, vale lembrar o importante papel das emoções para a formação de memórias. Segundo Dalgarrondo, “as emoções determinam em grande parte o desenvolvimento da atenção seletiva e da memória seletiva” (2010, p. 104). Com isso, é preciso um determinado estado neuroquímico emocional capaz de produzir as condições necessárias para sua formação e evocação e “cada estado emocional é acompanhado por uma constelação de fenômenos hormonais e neuro-humorais diferentes” (Izquierdo, 2010, p. 42). São nossos estados emocionais que influenciam a liberação de substâncias neuromoduladoras, as quais podem aumentar ou diminuir a capacidade de resposta de cada área cerebral. (id. ibid.).

As emoções e a capacidade de memorização desses registros são fundamentais, por exemplo, para o repasse das informações culturais, tendo em vista que “a capacidade do cérebro para produzir e combinar os objetos mentais, conservá-los na memória e comunicá-los, manifesta-se de maneira fulgurante na espécie humana” (1991, p. 243). Muitas culturas orais foram transmitidas pela escrita ou pela oralidade graças à capacidade mnemônica dos seres humanos.

A invenção de um modo de representação *escrito* dos objetos mentais é incontestavelmente, um traço cultural. Mas a identificação dos signos da escrita e das suas combinações exige primeiramente a sua ‘memorização’ [itálico do autor] (CHANGEUX, 1991, p. 245).

Contudo, tanto a memória quanto a evocação da memória dependem de uma regulação neural, pois cada experiência que temos transforma-se em sinais elétricos que, por meio de conexões neurais, produzem sinais bioquímicos. Em 1893 que Ramon y Cajal postulou as bases biológicas da memória, mas como destaca Izquierdo, “as neurociências da época não estavam ainda maduras para acolher este postulado” (2010, p. 95). No entanto, ainda havia quem resistisse a essas explicações fisicalistas para algo tão inobservável quanto os processos

mentais. O próprio Freud, mesmo reconhecendo que futuras pesquisas da neurobiologia poderiam demonstrar a relação entre a fisiologia orgânica e os estados mentais, “achava que era prematuro pensar ainda em bases neurológicas para os processos mentais, e postulou enteléquias como o ‘ego’, o ‘superego’, o ‘id’, e outras para explicá-los” (Izquierdo, 2010, p. 95). Em sua definição para os sonhos, por exemplo, os sonhos seriam a “libertação do inconsciente” ou ainda uma “realização disfarçada de um desejo reprimido”. Porém, essa explicação “não nos elucida muito acerca das suas ‘funções’ e sobretudo dos mecanismos que regulam a produção espontânea de objetos mentais”. (Changeux, 1991, p. 157).

Objetos mentais são imagens mentais, que se efetivam com a consolidação da memória. Segundo Changeux (1991), ainda que tenha um caráter privado, a memória relaciona-se à produção dessas imagens, as quais estão envolvidas com a experiência. O papel da memória é evocar essas imagens mesmo que na ausência física dos objetos. Assim, as imagens mentais, “por definição, são imagens da memória, distintas de uma sensação ou de uma percepção, as quais ocorrem *na presença* do objeto” [grifo do autor] (Ibid. p. 137). Considerando-se o cérebro como um agregado de neurônios, Changeux lembra que o que importa agora é o estudo dos mecanismo celulares, de modo a “reconstruir os ‘objetos mentais’ a partir das actividades elementares de conjuntos definidos de neurônios” (1991, p. 141), na medida em que não podemos negligenciar as explicações fundamentadas na materialidade dos processos físicos que envolvem o sonho; a formação e evocação de imagens e, por conseguinte, a memória.

Muitos cientistas, como o fisiologista russo Ivan Pavlov, acreditavam que a aquisição de memórias era um “fenômeno puramente cortical” (Izquierdo, 2010, p. 95), e não “uma série de mecanismos complexos envolvendo interações entre córtex e regiões subcorticais” (id. *ibid.*). Contudo, hoje se sabe que a memória se consolida, portanto, através de “células especializadas do hipocampo e das áreas do córtex com as quais ele se conecta”. (2010, p. 39). Os processos de memória e aprendizado, dependem em boa parte, de se possuir um hipocampo anatômica e funcionalmente íntegro. (Dalgarrondo, 2011, P. 135-136). Estando então relacionada à nossas condições neurofisiológicas, a memória depende de boas condições físicas, e hoje já se sabe que uma lesão no lobo temporal do encéfalo produz alterações de memória. Um bom exemplo para ilustrar a relação entre a memória e nossos aparatos físicos é o caso do famoso paciente canadense, conhecido como paciente H. M., que em 1953, em vista de uma epilepsia com focos nos lobos temporais, submeteu-se a uma cirurgia que iria extirpar a ponta dos dois lobos temporais. H.M. apresentou melhoras, mas não ficou totalmente curado da epilepsia. No entanto, devido ao exagero no tamanho da área a

ser extirpada, após a operação ele não conseguiu mais adquirir memórias novas. (Izquierdo, 2010). Com isso, aprendeu-se muito sobre a fisiologia do lobo temporal com o caso do paciente H. M. e, após esse acontecimento, “ninguém utilizou cirurgia temporal bilateral para o tratamento da epilepsia, há pelo menos duas décadas que o procedimento se usa novamente. Com cautela e sem exagerar no tamanho da cirurgia, os resultados tem sido excelentes” (Izquierdo, 2010, p.93-94).

Além da formação e evocação da memória, Izquierdo lembra também o que ele chama de “a arte de esquecer”. Ciente de que “muitas vezes somos obrigados a extinguir imediatamente alguma memória e substituí-la por outra completamente contrária” (ibid. p. 116), a psicologia experimental faz uso do chamado *reversal learning* (aprendizado de reversão) que envolve a produção de estados emocionais, não para estimular a produção da memória, mas para extingui-la.

Um exemplo típico é o de ratos treinados a percorrer um labirinto para obter água de uma garrafa. Uma vez que aprendem, depois de várias sessões, um certo dia recebem um choque elétrico quando chegam ao fim do labirinto. A partir desse momento, desaprendem o labirinto e aprendem a não percorrê-lo mais, a não sair do lugar. (Id. Ibid.).

### 1.3 AS PERSPECTIVAS PSICOLÓGICAS E NEUROPSICOLÓGICAS DO COMPORTAMENTO E DA SUBJETIVIDADE

De acordo com Teixeira, as escolas psicológicas se subdividiam entre as de perspectivas psicanalíticas, behavioristas e neuropsicológicas. “Estas três vertentes”, lembra Teixeira, “construíam o objeto da Psicologia de maneira diferente, ora como estudo da mente, ora como estudo do comportamento ou como estudo do cérebro.” (1998, p. 10). Como visto anteriormente, na concepção behaviorista, o que se tem é um predomínio do ambiente sobre nossos atos comportamentais e também um predomínio empírico com ênfase na possibilidade de observação por meio de análises experimentais. O Behaviorismo se fundamentou no reforço de uma determinada ação quer seja a fim de produzir respostas fisiológicas e involuntárias no organismo, quer seja para produzir ações provenientes das decisões e escolhas do indivíduo. O estudo do comportamento, enquanto respostas ao ambiente passa a ser caracterizado então, ou em decorrência de sua *determinação fisiológica*, sem relação com os estados volitivos do organismo e através das respostas/reflexos produzidos por seu sistema

involuntário, como no reflexo condicionado de Pavlov<sup>1</sup>; ou em decorrência das decisões e escolhas, como no condicionamento operante de Skinner, que ocorrem, por sua vez, mediante a satisfação, o sucesso e o benefício desta ação para o indivíduo em relação ao ambiente e às condições que lhes são impostas.

O reflexo condicionado destacou, portanto, as condições fisiológicas do organismo, as quais não dependem de suas escolhas, mas podem ser estimuladas pelo meio demonstrando um mecanismo natural nas relações do organismo com o ambiente. Os experimentos de Pavlov chamaram atenção para nossas condições mecânicas e não-volitivas. Temos, nesse caso, uma estimulação que é capaz de produzir ou eliminar respostas fisiológicas que explicam e são explicadas através das atribuições de nosso sistema neurovegetativo ou involuntário, que tal como vimos se subdivide em simpático e parassimpático.

Já os experimentos de Skinner, demonstram como somos impulsionados pelo ambiente a escolher intencionalmente e que nossas ações acontecem levando-se em consideração o benefício que ela irá nos causar. O estímulo reforçador do condicionamento operante de Skinner produz a adaptação (modelagem) ao ambiente e a resolução de problemas, pois, ao reforçar uma determinada ação, ensina ao organismo um novo comportamento. Ressalta-se, então, uma ação volitiva oriunda de uma decisão consciente em repetir esta ação e de uma intencionalidade estimulada pelo ambiente no organismo em face do sucesso de uma ação que leva ao reforço desta ação ou ao fracasso que leva a eliminação de uma ação. Enquanto no reflexo condicionado é destacada a mecânica neurofisiológica, no condicionamento operante destaca-se a as escolhas intencionais daquele que busca adaptar-se ao meio, e não apenas as reações mecânicas e involuntárias do organismo.

Sobre a diferença entre o tipo de condicionamento proposto por Pavlov e o seu, Skinner comenta que a diferença entre um comportamento operante e um comportamento reflexo é “que um é voluntário e o outro involuntário. O comportamento operante é encarado como estando sob controle da pessoa que age e tem sido tradicionalmente atribuído a um ato de vontade”. (1974, P. 38). Lembrando o que diz Micheletto, “[No conceito de reflexo de Skinner] Essa delimitação da correlação a eventos observados nos extremos da série estímulo e resposta afasta a análise do comportamento do interesse pela mediação de estruturas localizadas no sistema nervoso” (2001, p. 33). Como se observa, a metodologia de Skinner não se fundamentava a partir da análise de nossas correlações e estruturas internas sejam elas psíquicas ou neurais, mas sim, a partir do comportamento (resposta) resultante dos estímulos

---

<sup>1</sup> Seus experimentos sobre o comportamento seriam uma investigação da atividade fisiológica. Através de estímulos que produziam a salivação em um cão (fisiologia orgânica do animal).

advindos estritamente do ambiente sem que se precisasse, portanto, recorrer às explicações “obscuramente” subjetivas ou neurofisiológicas.

Enquanto para os pavlovianos dogmáticos, o desbalanço entre processos neurais excitatórios e inibitórios, ou a plasticidade insuficiente dos processos nervosos, por exemplo, eram importantes para o estudo comportamental, no condicionamento operante de Skinner a análise do comportamento não deveria ser feita através dos reflexos involuntários de nossas estruturas físicas, mas sim através das respostas produzidas pela relação indivíduo e ambiente. Em linhas gerais, no reflexo condicionado destacou-se a mecânica neurofisiológica e no condicionamento operante se evidenciava a intenção do indivíduo que busca adaptar-se ao meio, e não apenas suas reações mecânicas e involuntárias.

O comportamento operante não deriva, portanto, de uma manipulação das condições neurovegetativas do organismo, como a fome (e a salivação) que é ativada pelo som por meio de associação. É, isto sim, um comportamento intencional que dá espaço para as escolhas de um indivíduo que busca uma melhor adaptação às pressões do ambiente. Segundo Skinner, “a análise experimental do comportamento vai diretamente às causas antecedentes que estão no ambiente”. (Skinner, 1974, p. 30). O comportamento, desse modo, não é só reflexivo, ou seja, não é só uma resposta reflexiva produzida por sua neurofisiologia involuntária, mas também é flexível (ibid. p. 34), na medida em que resulta de uma adaptação do organismo com o meio, no qual o primeiro busca adaptar-se às condições que lhe são impostas pelo ambiente da melhor forma possível.

O behaviorismo radical de Skinner levou em consideração somente o comportamento voluntário do organismo em relação aos estímulos do ambiente. O funcionamento do sistema produz um *feedback* entre meio e organismo, no qual se destacam os estímulos do ambiente. Desse modo, “o comportamento é também mais flexível do que reflexivo no adaptar-se a características adventícias do ambiente.” (Skinner, 1974, p. 34). Nesses termos, o reforço de uma determinada ação só ocorre se ela trazer benefício para o organismo, isto é, um reforço positivo, afinal:

O que é bom para a espécie é aquilo que lhe ajuda a sobrevivência. O que é bom para o indivíduo é aquilo que lhe promove o bem-estar, o que é bom para a cultura é aquilo que lhe permite solucionar os seus problemas. (ibid. p. 175-176).

Pode-se dizer que a tendência empirista que influenciou a psicologia behaviorista ressaltou, não só a importância de nossa observação, mas também, a relevância dos elementos possíveis de serem observados, buscando com isso substituir a psicologia tradicional por uma psicologia voltada para a análise empírica do comportamento sob a influência do ambiente e

de interferências orgânicas. Essa necessidade empírica justificou as explicações de natureza neuropsicológica que levaram em consideração tanto a estrutura orgânica quanto a análise do comportamento, objetivando assim, explicar tanto as consequências psicológicas de determinadas patologias físicas quanto as consequências físicas originárias de causas psicológicas.

Obviamente que nessa visão mecanicista apenas responderíamos às informações vinda do ambiente. Mas podemos questionar o predomínio absoluto do ambiente nessa relação. Podemos considerar que nem toda ação é intencionalmente decorrente de estímulos ambientais, na medida em que existem ações tanto reativas quanto espontâneas. Se considerarmos que o ser humano não se reduz a comportamentos orientados pelo ambiente, talvez possamos ter outras interpretações menos reducionistas para o comportamento.

De acordo com Gardner (1996), para Lashley

O sistema nervoso contém um plano ou estrutura geral, dentro do qual unidades de respostas individuais podem – na verdade, tem de – ser encaixadas, independentemente de *feedback* específico do ambiente. Ao invés de o comportamento ser consequência de incitações ambientais, processos cerebrais centrais, precedem e ditam as maneiras pelas quais um organismo realiza um comportamento complexo. (GARDNER, 1996, P. 28).

Dessa forma, a conclusão de Lashley é “que a forma precede e determina o comportamento específico: ao invés de ser imposta de fora, a organização emana de dentro do organismo.” (id. *ibid.*) e, em vista disso, a linguagem, por exemplo, “não poderia ser explicada por meio de um esquema tipo estímulo - resposta; um fenômeno tão complexo como este exigia que se postulasse algo mais do que uma passagem de *inputs* para *outputs*”. (Teixeira, 1998, p. 11).

Nesse sentido, o sistema nervoso central

(...) não mais se apresenta como um órgão autocontido, que recebe *inputs* dos sentidos e dispara em direção aos músculos. Ao contrário, algumas das suas atividades mais características só podem ser explicadas como processos circulares, que emergem do sistema nervoso para os músculos, e reentram no sistema nervoso através dos órgãos sensoriais, sejam eles proprioceptores ou órgãos dos sentidos especiais. Isto nos pareceu assinalar um novo passo no estudo daquela parte da neurofisiologia que diz respeito não exclusivamente aos processos elementares dos neurônios e sinapses, mas ao desempenho do sistema nervoso como um todo integrado. (WIENER *apud* GARDNER, 1996, p. 35).

O destaque, portanto, na relação homem e meio ambiente não é nem a relevância exclusiva dos estímulos que vem de fora (ambiente) para dentro (organismo) nem a relevância dos sistemas neurais internos sobre o ambiente, sistemas estes que, inegavelmente, operam

com o mundo exterior e que, obviamente, estão sujeitos às leis físicas dele. Pode-se dizer com isso que linguagem, comportamento, memória, pensamento, enfim, tudo o que está envolvido na relação entre o homem e seu meio não, necessariamente, caracteriza-se como resposta passiva e unidirecional aos estímulos provenientes do ambiente. Podemos considerar que o sistema nervoso central e o sistema nervoso periférico desempenham uma atividade circular, por meio das correlações estabelecidas entre o indivíduo e o ambiente, sem a determinação absoluta de um ou de outro.

Há uma forma de ‘mente’ que surge da interação entre indivíduos dotados de mente, bem como da interação do indivíduo com cada objeto da cultura. É como se tivéssemos a formação de um novo cérebro com três ‘neurônios’: o indivíduo, o outro indivíduo e o objeto cultural. (DEL NERO, 1997, p. 139).

Na contramão desta necessidade empírica, estava a psicanálise que buscava explicações para o comportamento através do estudo do inconsciente e da subjetividade. Sobre a empatia, por exemplo, que nos faz considerar como nossa a aflição das pessoas, Freud afirmou:

Sempre tendemos a considerar objetivamente as aflições das pessoas – isto é, nos colocamos, com nossas próprias necessidades e sensibilidades, nas condições *delas* (...). Esse método de examinar as coisas por ignorar as variações na sensibilidade subjetiva, é, naturalmente, o mais subjetivo possível, de uma vez que coloca nossos próprios estados mentais no lugar de quaisquer outros, por mais desconhecidos que estes possam ser (FREUD, 1969, p. 46).

Por outro lado, a psicologia aliada às neurociências passou a investigar determinados estados mentais a partir das estruturas de nosso sistema nervoso e até mesmo periférico. A chamada “hipótese motora”, mostrou que desse estado de empatia depende a existência de neurônios chamados “neurônios espelhos”, cuja “disfunção poderia estar envolvida com a gênese do autismo” (Ramachandran & Oberman *apud* Lameira *et al.*, 2006, p. 125), por exemplo. Segundo o pesquisador italiano Giacomo Rizzolatti e colaboradores, os neurônios espelho fazem parte de um mecanismo neural que capacita os indivíduos a compreender as ações realizadas pelos outros (Rizzolatti & Craighero, 2004) e, além disso, seriam responsáveis pela “ação potencial, disparada automaticamente, no caso da observação de um movimento, ou voluntariamente, no caso da execução da ação”. (Vargas *et al.* 2008, p. 220). Tendo sido realizado testes com macacos, verificou-se ativação desses neurônios quando os mesmos realizavam uma ação específica e quando observavam de forma passiva uma determinada ação. Como dizem Rizzolatti e Craighero, “esses neurônios são, originariamente, encontrados no córtex ventral pré-motor (área F5) do macaco tanto quando o macaco realiza

uma ação quanto quando ele observa uma outra pessoa realizando a mesma ação”<sup>1</sup> (P. 109, 2004).

A relação com o autismo explica, portanto, que a inexistência desses tipos neuronais impediria a pessoa sentir empatia pelas ações e sentimentos alheios, bem como “se expressar compreender e imitar sentimentos como medo, alegria ou tristeza.” (Lameira *et al.*, 2006, p. 125).

As emoções também podem ser **espelhadas** pois, quando vemos alguém chorar, por exemplo, nossas células refletem a expressão do sentimento que pode estar por trás das lágrimas e trazem de volta a lembrança de momentos que já vivenciamos. A essa capacidade dá-se o nome de *empatia*, uma das chaves para decifrar o comportamento e a socialização do ser humano. [grifo meu] (LAMEIRA *et al.*, 2006, p. 129-130).

Desse modo, “esses neurônios-espelho permitem não apenas a compreensão direta das ações dos outros, mas também das suas intenções, o significado social de seu comportamento e das suas emoções.” (Lameira *et al.* 2006, p. 129). A representação interna do indivíduo não dependeria de sua ação, pois poderia ser estimulada apenas pela observação. Nossa relação empática com os outros diz respeito não apenas ao que os outros sentem, mas também ao que estão fazendo. Essa reciprocidade ocorre desde sentimentos e situações abstratas como ver alguém chorar até situações concretas como quando vemos alguém numa situação de perigo iminente, numa corda bamba, por exemplo, situação na qual também nos sentimos afetados. Esses sentimentos e ações repercutem em nós de forma similar, como se estivéssemos vivendo a situação.

Além da empatia, a felicidade também nos remete a algo subjetivo. Entretanto, estudos neuropsicológicos demonstraram que a felicidade decorre da presença de químicas neurais que nos trazem a sensação de bem-estar e que não nos deixam ficar deprimidos. O desequilíbrio de neurotransmissores como noradrenalina, serotonina e dopamina, nas fendas sinápticas, é responsável, por exemplo, pelo humor deprimido e ausência de busca de prazer. Desse modo, embora a relação entre o tratamento da depressão e os neuromoduladores ainda seja uma correlação simplória<sup>2</sup> (tendo em vista que mesmo com o uso de neuromoduladores é preciso que haja mudanças adaptativas a longo prazo, capazes de produzir alterações gênicas), hoje sabemos que “a depressão é consequência de um defeito em um desses sistemas modulatórios difusos” (Bear *et al.* 2008, p. 674), e por conta disso, “muitas drogas usadas atualmente para o tratamento da depressão tem, em comum, o aumento da atividade nas

---

<sup>1</sup> “These neurons, originally found in the monkey ventral premotor cortex (area F5), are active both when the monkey does a particular action and when it observes another individual doing a similar action”. Tradução nossa.

<sup>2</sup> Como definido no livro “*Neurociências: desvendando o sistema nervoso*” (2008, p. 674).

sinapses noradrenérgicas e serotoninérgicas centrais” (id. *ibid.*). Essa é, obviamente, uma explicação materialista para os processos mentais, ou seja, significa explicar estados mentais, como o humor deprimido, a partir de nossas condições neurofisiológicas.

A relação de nossos estados mentais, como a empatia e a felicidade, com os aspectos neurofisiológicos, ressalta, não apenas os pressupostos teóricos, mas também, e, sobretudo, os aspectos metodológicos da pesquisa científica a ser utilizada. As teorias interferem na metodologia de pesquisa de modo a alterar, por exemplo, a forma como as ciências cognitivas irão definir esses estados mentais. Com isso, processos cognitivos que antes tratavam a mente como “caixa-preta” poderiam ser tratados a partir das colaborações trazidas pelas neurociências, mediante o enfoque nos estudos do complexo sistema neuronal e suas implicações no comportamento humano.

O que está aqui em questão é o destino de uma teoria, o destino de um arcabouço de explicação especulativo, isto é, nossa própria e querida psicologia popular. E é evidente que a questão que se coloca entre esses quatro<sup>1</sup> destinos possíveis é basicamente uma questão empírica, que só será solucionada de modo definitivo com a continuidade da pesquisa na esfera das neurociências, da psicologia cognitiva e da inteligência artificial (CHURCHLAND, 2004, P. 106)

Além disso, pode-se dizer que o que se propõe não é apenas substituir metodologias e orientações de pesquisa, mas substituir também um paradigma, ou seja, substituir uma psicologia mentalista por uma psicologia voltada para o que é passível de ser comprovado na experiência. A relação entre estados internos e condições neurofisiológicas pode ser constatada se compreendermos que o aparecimento do pensamento humano, que nos possibilitou “interpretar o comportamento (o nosso próprio e dos outros) em termos de **estados mentais inobserváveis, como desejos, intenções e crenças** – correlaciona-se da melhor forma à expansão do córtex frontal” [grifo meu] (Bear *et al.* 2008, p. 199). Desse modo, “não é por acaso, então, que Luria qualifica o córtex frontal de ‘órgão da civilização’” (Changeux; Connes, 1996, P. 206).

Diante de tantas perspectivas, pressupostos e metodologias, podemos aceitar estados mentais como subjacentes às condições físicas do indivíduo, na medida em que podem ser elementos inobserváveis tão físicos quanto os elementos observáveis e sujeitos às mesmas leis; a introspecção, nesse sentido, poderia ser tão física quanto o comportamento sem ser, portanto, totalmente eliminada ou reduzida a um comportamento proveniente de uma relação

---

<sup>1</sup> Os quatro destinos possíveis a que Churchland se refere são, como ele mesmo chama, “as quatro principais posições sobre a questão mente-corpo” (*ibid.*, p. 105). São elas: teoria da identidade; dualismo; funcionalismo e o materialismo eliminativista.

mecânica e necessária de estímulo e resposta. Podemos, portanto, destacar tanto a importância de nossas correlações internas, de nossas condições neurofisiológicas e da forma como estão organizadas nossas estruturas físicas quanto também destacar a importância dos fatores externos, evolutivos e ambientais que foram e são atuantes em nossos aparatos físicos. Ademais, a expansão do córtex frontal demonstra que “a teoria da evolução nos fornece a única hipótese séria para a explicação da capacidade de controle do comportamento pelo cérebro e pelo sistema nervoso central” (id. *ibid.*).

Pode-se dizer que importa não se eliminar ou reduzir a importância das correlações internas (inobserváveis<sup>1</sup>) do sujeito nem de sua conduta comportamental nem dos fatores externos, como o ambiente e os processos históricos, evolutivos e filogenéticos, aos quais ele está exposto; nem tampouco se trata de desconsiderar a importância da evolução e da relação entre organismo e meio, em vista da ênfase às condições neurofisiológicas que atuam e se refletem em aspectos comportamentais e cognitivos. Pode-se propor a síntese entre a autonomia das estruturas internas e a inevitável influência do ambiente sobre essas mesmas estruturas.

Vale refletir, portanto, se há um protagonista na relação organismo e ambiente ou se é possível uma interação entre eles, pois, apesar dos processos evolutivos, aos quais estão sujeitos nossos sistemas neurofisiológicos, podemos argumentar que, em vista de sermos o resultado da síntese entre evolução e ambiente, possuímos uma autonomia que está para além desses mecanismos da evolução darwinista e dos próprios estímulos vindos do ambiente, quer seja em vista de estímulos, quer seja em vista de reforço, sem negar, entretanto, que a salvaguarda da independência de um sistema e de uma dada estrutura fisiológica não os torna livres das condições e dos fatores ambientais, pois a existência de um domínio autônomo não elimina a participação e a influência de outros domínios.

Obviamente, que nossa interação consciente com o mundo depende de uma estrutura interna em perfeitas condições e de um processo evolutivo que nos capacitou a desenvolver mudanças comportamentais que nos tornaram aptos a lidar com o mundo em que vivemos. No entanto, a importância dessas correlações internas justifica-se no fato de que de nada adiantaria haver um mundo “lá fora” com o qual não pudéssemos sentir e refletir, ou seja, sem que tivéssemos as condições necessárias para não somente receber seus estímulos como também responder a eles de acordo com nossas escolhas, vontades e capacidades de decisão,

---

<sup>1</sup> Como a introspecção.

destacando, com isso, a ideia de um sistema que, apesar de suas especificidades genéticas, responde ao ambiente de forma não rígida.

Nesses termos, buscando mostrar a importância do mecanismo evolutivo para a adaptação do homem em seu ambiente, trataremos no próximo capítulo apenas dos tópicos relacionados à evolução do cérebro, da interação entre o organismo e o meio e dos argumentos que defendem uma perspectiva evolutiva e empírica para a descrição do comportamento humano.

## 2. EVOLUÇÃO, LINGUAGEM, INFORMAÇÃO E CULTURA: SEM FANTASMAS NA MÁQUINA

### 2.1 A IMPORTÂNCIA DA EVOLUÇÃO PARA O PROGRESSO DA COGNIÇÃO

Segundo o filósofo Karl Popper no livro *O Eu e seu Cérebro* (1995) que escreveu em parceria com o neurocientista John C. Eccles,

O materialismo é um movimento importante e de grande tradição, não só em física, mas também em biologia. Não sabemos muito sobre a origem da vida na Terra, mas parece bem provável que ela tenha sido originada com a síntese química de moléculas gigantes, auto-reprodutoras, que evoluíram através da seleção natural, como preconizaram os materialistas, de acordo com Darwin. (POPPER, 1995, P. 28).

Além das neurociências, dos achados científicos da neuropsicologia e da psicologia behaviorista, a evolução também foi um fator fundamental a corroborar as perspectivas materialistas, na medida em que considerou a relevância da seleção natural e da adaptação, da encefalização e do aumento de módulos cerebrais, da transformação do comportamento humano e, conseqüentemente, da inegável evolução do cérebro humano.

Darwin acreditava que seu princípio da seleção natural podia ser responsável não só pelo surgimento de traços morfológicos como dedos ou narizes, mas também pela estrutura do cérebro e, portanto, por nossas capacidades mentais. (BLAKESLEE & RAMACHANDRAN, 2004, P. 241).

A evolução, portanto, atuou de modo a modificar anatomicamente o cérebro e, em relação a essa modificação, o cérebro também se transformou em termos funcionais. Obviamente que ninguém duvida dos achados científicos que comprovam a importância da evolução para nosso comportamento social, por exemplo. No entanto, com a abordagem do tema sobre evolução, vale ressaltar que o tratamento dado ao termo aqui não terá aqui o sentido de uma “teleologia cósmica”, que aceita inadvertida e incondicionalmente a “confiança numa tendência intrínseca da Natureza para o progresso ou para uma meta final” (Mayr, 2005, p. 57). A concepção essencialista e fixista que aceita a existência de uma força oculta é muito combatida por evolucionistas, entre eles, destaca-se Ernst Mayr. A *Lebenskraft* ou *vis vitalis* [“força da vida”], parte, segundo Mayr (2005), de uma crença no progresso do mundo, na finalidade e num desejo intrínsecos da natureza, cujo objetivo seria nos conduzir ao melhoramento. Assim, o conceito de evolução aqui apresentado, pelo contrário, parte do pressuposto de que “as espécies vivas não objetivam progresso algum; os indivíduos e as

populações de qualquer espécie ‘buscam’ (se é que se pode aqui utilizar este verbo), antes de tudo e de alguma forma, sobreviver e reproduzir.” (Dalgalarondo, 2011, p. 18).

A noção de progresso também pode se vincular a juízos de valor que hierarquizam os sistemas orgânicos em “superiores” e “inferiores”. No entanto, essa concepção não se sustenta se considerarmos o tempo de sobrevivência em nosso planeta, "algas e bactérias seriam organismos ‘superiores’, mais bem adaptados devido à maior capacidade de sobrevivência na dimensão geológica do tempo” (id. *ibid.*). Em relação à modificação encefálica, que em três milhões de anos aumentou e complexificou nosso cérebro, tornando-nos o que hoje chamamos de “humanos”, também há controvérsias, pois ainda que saibamos da grande importância evolutiva que ela representou para nosso conhecimento, não podemos negar, que “insetos sociais, como abelhas, formigas e cupins, apesar de terem cérebros muito menores, também tem comportamentos sociais complexos”. (id. *ibid.*). Por outro lado, caso a extensão do cérebro seja considerada exclusivamente significativa, então teríamos evoluído de uma espécie inferior, tendo em vista que

(...) As capacidades cranianas tanto do homem de Neanderthal quanto do de Cro-Magnon eram realmente maiores do que as nossas, e não é inconcebível que sua inteligência potencial latente possa ter sido igual ou até maior do que a do *Homo Sapiens*. (BLAKESLEE & RAMACHANDRAN, 2004, p. 243).

O processo evolutivo, enquanto um mecanismo da natureza, não é, desse modo, teleológico, isto é, não possui objetivos, intencionalidades e desejos. O ser humano sim, possui objetivos, intencionalidades e desejos. Mayr, entretanto, não nega, como comumente se pensa, totalmente a própria noção de *télos*. Para Mayr, a noção de *télos* refere-se a cinco diferentes fenômenos ou processos:

- Processos teleomáticos (natureza inorgânica regida por leis mecânicas da natureza);
- Processos teleonômicos (natureza orgânica – programa genético);
- Comportamento com propósito (em vista da satisfação das necessidades fisiológicas);
- Características adaptativas (processo resultante da interação organismo e ambiente);
- Teleologia cósmica (princípio metafísico, cuja finalidade é o melhoramento).

No **processo teleomático** (leis mecânicas da natureza) concebe-se *télos* a partir da noção de um termo final, não uma meta. Esse processo só ocorre na natureza inorgânica e não no mundo dos vivos. Tendo em vista que “Aristóteles distinguiu claramente processos teleomáticos dos teleológicos encontrados em organismos e se referiu aos primeiros como

sendo causados por ‘necessidades’”. (Gothelf *apud* Mayr, *ibid.* p. 67), podemos aceitar nessas condições um *télos*, desde que estejamos cientes, a partir da “visão comum de Aristóteles e confirmada com ênfase por Kant, de que processos verdadeiramente orientados por fins e aparentemente propositais ocorrem apenas no mundo dos vivos.” (Mayr, 2005, p. 60). Os termos finais da natureza inorgânica não podem ser, desse modo, estendidos aos termos finais da natureza orgânica dos mundos dos vivos, pois, “colocar tais processos na mesma categoria de processos genuinamente orientados por uma meta em organismos é por demais enganador.” (2005, p. 67). Esses processos que são, portanto, dirigidos e regulados automaticamente a um fim pelas necessidades impostas das condições externas, seriam, então, teleomáticos. Este é um processo que leva a um termo final e que é regulado pelas leis naturais que regem a matéria. A lei da gravidade, na qual um objeto em queda livre *necessariamente* atinge o chão, é um exemplo de lei natural que rege processos teleomáticos.

Todos os objetos do mundo físico são dotados da capacidade de mudar de estado, e tais mudanças obedecem estritamente às leis naturais. Eles são dirigidos a um fim apenas de maneira automática, regulada por forças ou condições externas – isto é, por leis naturais. Designei tais processos como teleomáticos. (MAYR *apud* MAYR, 2005, p. 67).

Além dos processos teleomáticos, que possuem condições de previsibilidade capazes de demonstrar como o organismo reage às influências do ambiente e obedece automaticamente a leis naturais, Mayr também explica sobre os **processos teleonômicos** (programa genético), estes pensados nos termos de uma atividade ou orientação programada do mundo dos organismos vivos, na medida em que dependem da posse de um programa genético. Como ele mesmo afirma, “a existência de programas, é óbvio, de modo algum conflita com leis naturais. Todos os processos físico-químicos durante o transcurso e a execução de um programa obedecem estritamente às leis naturais.” (2005, p. 68). O processo teleonômico pode ser compreendido como uma forma de processo que é controlado por uma inscrição definida e codificada em nosso programa genético, mas que se regula, vale lembrar, pelos processos teleomáticos das leis naturais. A organização desse programa genético que se expressa em uma atividade teleonômica é responsável pelo processo morfológico do organismo, na medida em que já traz inscritos os códigos necessários para sua constituição. Assim, “a meta de uma atividade teleonômica não repousa no futuro, mas está codificada no programa” (Mayr, 2005, p. 71). As leis que regulam as condições finais dos sistemas orgânicos ocorrem através do programa genético e se regulam pela própria natureza. Isso

significa que o *télos* mais uma vez é entendido como termo e condição finais e não como finalidade e objetivo.

O **comportamento com propósito** diz respeito ao cuidadoso planejamento que visam satisfazer as necessidades específicas dos organismos humanos (satisfação das necessidades orgânicas), ou não. Mayr dá como exemplo o pássaro Gaio que enterra seus alimentos (bolotas, pinhões) no outono para voltar no inverno quando houver escassez de alimentos. As **características adaptativas** (capacidade de sobrevivência) são, como diz Mayr, “um resultado *a posteriori*, e não a busca *a priori* de uma meta”. (Mayr, 2005, p. 77). A adaptação é proveniente da relação do organismo com seu meio (adaptação decorrente da relação do organismo com seu meio) e resulta da capacidade de variação, sobrevivência, reprodução e desenvolvimento, favorecidos pela seleção natural, dos organismos com fenótipos<sup>1</sup> mais aptos. O programa somático (fenotípico) responde de modo adaptativo às condições impostas *a posteriori* pelo ambiente, o que é possibilitado pelo potencial adaptativo inscrito no genótipo. Nesse caso, pode-se perceber a importância da autonomia orgânica presente nessa inscrição genética orientada, vale lembrar, por processos teleonômicos, bem como a importância das influências que o ambiente exerce sobre o organismo.

Como se vê, “processos aparentemente teleológicos em organismo vivos podem ser explicados de maneira materialista estrita”. (Mayr, 2005, p. 63). O que Mayr critica então é a **teleologia cósmica** que consiste nos princípios ocultos dos teleologistas deístas, cuja meta é “o mundo em sua perfeição final, tal como concebida por seu criador e efetivada por suas leis” (2005, p. 64). Ressalta-se assim o papel do organismo na tentativa de se adaptar ao meio sem qualquer força oculta.

A seleção natural continua sendo a única teoria que explica como a complexidade *adaptativa*, e não apenas uma complexidade qualquer, pode emergir, porque é a única teoria não milagrosa, orientada para a frente, na qual *o grau em que uma coisa funciona bem* tem um papel causal no modo *como essa coisa veio a existir* [grifo meu] (PINKER, 1998, p. 175-176).

A inviabilidade de uma evolução linear progressista também foi sendo demonstrada ao longo do tempo, pois as noções de valor e os pressupostos hierárquicos não justificavam as diferenças entre as espécies. Como exemplo disso, vale lembrar que, para alguns mamíferos, por exemplo, reduzir a funcionalidade, ou seja, retroceder, em termos funcionais, a capacidade de um determinado órgão como o sistema visual, por exemplo, seria uma forma de adaptação ao ambiente, na medida em que isso faz com que este organismo diminua seus

---

<sup>1</sup> Características observáveis de um organismo.

custos metabólicos. (Dalgarrondo, 2011). A ideia de evolução linear se fundamenta no princípio de aperfeiçoamento orgânico, ou seja, como se a evolução dos organismos seguisse uma seta no tempo produzindo o progresso e nunca o retrocesso. Entretanto, o retrocesso de determinadas funcionalidades pode ser fundamental para a adaptação e, por conseguinte, sobrevivência, de certos organismos, pois, “não é sempre que a evolução caminha do simples para o complexo, podendo ocorrer o contrário” (ibid. p. 20).

Compreender a importância da evolução para o processo cognitivo do homem é fundamental para determinadas áreas de estudo, pois mostra como a evolução desse processo é devedora da forma como filogeneticamente nos adaptamos ao mundo em que vivemos. Entender a mente “pela ótica da evolução, desde as formas de vida simples até os organismos complexos e hipercomplexos como o nosso, ajuda a naturalizar a mente e mostra que ela é resultado de um aumento progressivo da complexidade no idioma biológico” (Damásio, 2011, p. 44). Além disso, se a consciência não tivesse se desenvolvido nos termos de uma evolução biológica, a humanidade, tal como a concebemos hoje, não seria como é, pois “uma simples vereda, caso não houvesse sido trilhada, poderia ter significado a perda das alternativas biológicas que nos tornam verdadeiramente humanos.” (Damásio, 2011, p. 17).

O gênero *Homo* descendeu de uma das ramificações do gênero *Australopithecus*. Uma dessas ramificações deu origem a espécies herbívoras que provavelmente sucumbiram por não terem uma dieta tão flexível como nossos ancestrais. Já outra ramificação evoluiu para o *Australopithecus afarensis*<sup>1</sup> que gerou o *Australopithecus africanus*, o qual deu origem, por sua vez, ao gênero *Homo*. No entanto, “o cérebro dos australopitecinos não revelou grandes inovações, apesar de eles pertencerem a uma linhagem bípede e ereta desde há mais de 3 milhões de anos, distinta nesses aspectos da linhagem dos grandes símios” (Dalgarrondo, 2011, p. 208). Diferentemente, no gênero *Homo* (*habilis*, *erectus* e *sapiens*), “irá ocorrer um desenvolvimento progressivo do córtex parietal posterior relacionado à integração visuoespacial, à recepção sensorial (incluindo talvez a da linguagem) e à comunicação social” (id. ibid.) e um aumento do neocórtex que irá aumentar simultaneamente “as capacidades de aprendizagem e as faculdades de representação. Como consequência, alarga-se o campo que o organismo explora no mundo que o cerca. Aumentam as probabilidades de sobrevivência” (Changeux, 1991, p. 269).

A relação, portanto, entre a evolução biológica dos mais variados sistemas orgânicos (dentre os quais, o próprio homem) e o comportamento, é capaz de reduzir, senão eliminar, o

---

<sup>1</sup> Um exemplo da espécie *A. afarensis* é Lucy, um fóssil datado de mais de 3 milhões de anos, encontrado no deserto de Afar, um região da Etiópia, país da África Oriental.

argumento dualista que fornece um domínio metafísico para a mente, na medida em que fica demonstrado como nosso comportamento está mutuamente relacionado, e seguramente justificado, pela evolução, maturação e complexificação de nossos aparatos físicos. Nesses termos, “a separação entre actividades mentais e neuronais não se justifica” (Changeux, 1991, p. 275), pois podemos considerar que, na verdade, “há apenas dois aspectos de uma mesma ocorrência” (id. *ibid.*). Diante disso, “a identidade entre estados mentais e estados fisiológicos ou físico-químicos do cérebro impõe-se com toda a legitimidade” (id. *ibid.*).

Pensando, então, em termos evolutivos, o aumento de massa encefálica e o aparecimento de áreas especializadas do córtex, que como vimos foram tão importantes para o estudo das relações entre a anatomia de áreas corticais e suas respectivas funcionalidades, também foram indiscutivelmente fundamentais para o surgimento da linguagem e das funções cognitivas complexas.

O número de circunvoluções do neocórtex, que é quase nulo nos Mamíferos primitivos, aumenta nos Primatas e alcança um máximo no Homem. (...) O cérebro do homem moderno ocupa a posição mais avançada desta ‘corticalização’ do encéfalo. (CHANGEUX, 1991, p. 54).

O aumento da modularidade<sup>1</sup> e do tamanho do cérebro produziu a especialização de áreas corticais do *Homo sapiens*, as quais “apresentam acentuada especialização para a visão, audição, a percepção do próprio corpo, a motricidade e as funções cognitivas complexas (como é o caso da linguagem na espécie humana).” (Dalgarrondo, 2011, P. 26). Tal fato produziu “o alargamento das capacidades de adaptação do encéfalo ao meio ambiente, acompanhado de um evidente aumento das aptidões para criar objetos mentais e para os combinar entre si. O pensamento desenvolve-se e enriquece-se a comunicação entre os indivíduos” (Changeux, 1991, p. 272).

Sendo assim, ao logo da evolução, o córtex cerebral se transformou, surgiram novos tipos neuronais e foram adicionadas novas áreas corticais que se dividiram em “módulos especializados de unidades de processamento.” (Dalgarrondo, 2011, p. 143). A produção de artefatos também contribuiu, obviamente, para comportamentos diferenciados em decorrência das necessidades e das circunstâncias que emergiram. Vale ressaltar que “os primeiros fósseis do *Homo habilis* foram encontrados juntamente com objetos líticos do tipo machado manual e outras ferramentas de pedra lascada” (2011, p. 211).<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Há que se considerar, entretanto, que, ainda que o aumento da modularidade, responsável por comportamentos novos e complexos, tenha sido fundamental para o funcionamento do cérebro, o excesso de módulos, “impede um funcionamento coordenado do sistema como um todo”. (Dalgarrondo, 2011, p. 26).

<sup>2</sup> Vale lembrar, que a fabricação de ferramentas não pode ser estritamente associada à “bipedestação e à aquisição de um cérebro grande e desenvolvido”, pois há evidências que indicam que passamos a fabricar

Temos aqui, mediante essas afirmações feitas sobre a relação entre os mecanismos evolutivos e o processo cognitivo, um tipo de estudo sobre o processo do conhecimento fundamentado na teoria da evolução das espécies, que vai inspirar intelectuais de áreas epistemológicas distintas.

Trabalhos contemporâneos sobre filosofia da mente e psicologia ampliaram o legado conceitual, enquanto o extraordinário desenvolvimento da biologia geral, da biologia evolucionária e da neurociência capitalizou o legado neural, criou uma grande variedade de técnicas de investigação do cérebro e coligiu uma quantidade colossal de dados. (DAMÁSIO, 2011, P. 25-26).

Destacam-se, dessa forma, alguns filósofos da mente e da biologia, psicólogos, neurocientistas, entre outros teóricos influenciados, vale lembrar, pelos pressupostos darwinistas. Desse modo, os pressupostos evolutivos do pensamento darwinista “tiveram um impacto de fato revolucionário no pensamento do homem moderno” (ibid. p. 100) influenciando pesquisas desde campos filosóficos a campos científicos. A discussão sobre a relação mente e cérebro levou, portanto, à interdisciplinaridade entre esses saberes. No entanto, convém lembrar que foi, por meio de análises empíricas que Darwin chegou às suas conclusões. Foi preciso viajar, coletar dados, investigar para então se fazer afirmações que, de tão bem fundamentadas, foram capazes de influenciar essas várias áreas do conhecimento.

A observação empírica é algo que faz parte da necessidade científica. De fato, a investigação sobre a evolução do cérebro nos leva a perceber a relação entre as modificações estruturais e funcionais, tendo em vista que a mudança anatômica alterou, ao mesmo tempo, o comportamento. A complexificação e o aumento do córtex cerebral são, inegavelmente, responsáveis, por exemplo, pelo aumento das capacidades comportamentais e cognitivas (id. ibid.), sendo, inclusive, a rede neuronal, uma rede de extrema complexidade e que, além disso, “deve suas excepcionais propriedades a princípios arquitetônicos e funções elementares que anatomistas e fisiologistas se esforçam em analisar” (Changeux; Connes, 1996, p. 8).

A relação entre sistemas neurais e comportamentais pode ser verificada, desse modo, mediante a análise empírica que relacione, por exemplo, as lesões e suas respectivas patologias, o que caracteriza um método conhecido como “engenharia reversa”. Na engenharia reversa a função de uma máquina, ou de um objeto qualquer como um descaroçador de azeitonas, tal como lembra Pinker (1998), é descoberta depois dela estar

---

ferramentas, “passo essencial à aquisição do caráter eminentemente humano em nossa história” (Dalgarrondo, 2011, p. 211), muito tempo depois de sermos bípedes, isto é, “muito tempo antes de termos cérebros grandes e poderosos para fabricá-los” (id. ibid.). Além disso, ainda que algumas modificações do cérebro dependam do tamanho que ele adquire, a produção de novos neurônios (neurogênese); a capacidade plástica dos mesmos (capacidade de migração neuronal para áreas vizinhas do córtex) e o potencial dos impulsos nervosos (sinapses) denominado “potencial de ação” “são independentes da mudança de tamanho global dos cérebros”. (ibid. p. 26).

pronta, ou seja, depois dela existir. O cérebro não foi projetado com funções específicas, suas funções se moldaram ao longo do processo evolutivo, de acordo com a adaptação de cada organismo, isto é, da evolução dos replicadores ao longo de grandes períodos de tempo. É justamente esse “improvável design adaptativo” (Pinker, 1998, p. 188) que exige a necessidade de uma engenharia reversa, o que destaca e impõe a importância das observações empíricas. Em vista das condições de possibilidades adaptativas a que estaríamos sujeitos no processo evolutivo, a engenharia reversa vem mostrar as funções específicas do organismo.

Corroborando, assim, com as perspectivas materialistas sobre a mente, o tema “evolução” vem mostrar como o processo evolutivo da natureza ajudou a consolidar a noção de que o processo neural e comportamental do homem, além de relacionados entre si, mudou em face das transformações ocorridas ao longo do tempo. A evolução do cerebelo (ou “pequeno cérebro”), por exemplo, contribuiu para o equilíbrio postural através da alteração do sistema visual que estabilizou as imagens na retina. Por esta razão, dificilmente nossos ancestrais conseguiriam andar de bicicleta. Além disso, o aumento de suas lâminas finas ou de suas folhas cerebelares produziu comportamentos novos e complexos.

A evolução do hipocampo está relacionado anatomicamente ao sistema límbico (uma estrutura cerebral relacionada às emoções que recebe informações de nossos sistemas sensoriais) e, fisiologicamente, contribuiu por meio de células especializadas para a consolidação da memória e do aprendizado, tendo sido possível o surgimento de novas memórias, como a memória declarativa, ou explícita, que serve para descrever fatos mediante a evocação consciente dos mesmos, e a memória não-declarativa, ou implícita, que se corresponde às memórias que são produzidas por meio de habilidades como tocar um instrumento, andar de bicicleta ou de hábitos como a lembrança de algo que nos causa medo. (Bear *et al.* 2010); (Dalgarrondo, 2011).

A evolução foi, portanto, fundamental para o aprimoramento do conhecimento humano, e além de evidenciar a evolução das estruturas físicas, demonstrou como os sistemas neurofisiológicos sujeitos à evolução foram, e ainda são, capazes de definir nossos estados mentais. Mas, além da evolução dos sistemas neurofisiológicos, as síndromes psicopatológicas também demonstram a correlação existente entre a estrutura física e nossos estados mentais. O neurocientista indiano Ramachandran lista vários casos psicopatológicos que comprovam esta correlação.

Longe de serem curiosidades, essas síndromes ilustram princípios fundamentais de como a mente e o cérebro humanos normais funcionam, lançando luz sobre a natureza da imagem do corpo, linguagem, riso, sonhos, depressão e outros aspectos distintivos da natureza humana. (BLAKESLEE & RAMACHANDRAN, p. 25, 2004).

Por outro lado, alguns desses casos estimulam ainda mais a ideia de fosso entre o que sabemos e o que nosso corpo sente, ou seja, uma separação entre o “eu pensante” e o corpo. Um desses casos é a chamada “síndrome do braço fantasma”. Ramachandran lembra o caso de um atleta que perdeu o braço num acidente, mas que continuava sentindo-o. Ele podia até mesmo senti-lo agitá-lo no ar e estendê-lo para pegar uma xícara de café. Entretanto, essa síndrome é explicada por meio da neuroplasticidade funcional.

A explicação, proposta por Ramachandran e confirmada com experimentos animais, consiste simplesmente na ocorrência de neuroplasticidade funcional. (...) Quando um membro é amputado, a região cortical correspondente fica inativa, já que não mais lhe chegam informações provenientes da periferia. Entretanto, o tecido permanece vivo, e gradualmente é ‘ocupado’, de um modo ainda mal conhecido, pelos axônios que levam informações das regiões vizinhas. (LENT, 2008, P. 124).

Como se vê, a explicação para alguns tipos de síndromes se fundamenta em experimentos que marcam o que Ramachandran chama de “era da epistemologia experimental” e da “neuropsiquiatria cognitiva”:

Os filósofos adoram debater questões como essas, mas só agora está se esclarecendo que tais problemas podem ser abordados experimentalmente. Ao transferir esses pacientes da clínica para o laboratório, podemos realizar experiências que ajudam a revelar a arquitetura profunda de nossos cérebros. Na verdade, podemos começar onde Freud terminou, ingressando no que se poderia chamar de a era da epistemologia experimental (o estudo de como o cérebro representa conhecimento e crença) e neuropsiquiatria cognitiva (a interface entre distúrbios físicos e mentais do cérebro), e começar a fazer experiências sobre os sistemas de crença, consciência, interações corpo-mente e outras características do comportamento humano. (BLAKESLEE & RAMACHANDRAN, P. 26, 2004).

## 2.2 A PSICOLOGIA EVOLUCIONISTA DE STEVEN PINKER: OS ESTADOS MENTAIS COMO PRODUTOS DA SELEÇÃO NATURAL E DE UM PATRIMÔNIO GENÉTICO

A evolução, sem dúvida, foi uma opção empírica mais palpável e, para alguns, mais segura para explicar o processo da consciência. Muitos filósofos compraram esta ideia. Dennett, por exemplo, em *Darwin's Dangerous Idea*, também destaca a seleção natural considerando-a como uma opção frente à ideia, fundamentada em explicações naturalistas e sob noções substanciais, de que existe um plano para o universo e para a natureza humana.

Na psicologia, muitos foram os que se orientaram por esta perspectiva. Sem buscar respostas na psicologia tradicional nem na psicologia do comportamento, Steven Pinker, um famoso psicólogo evolucionista, explica a mente a partir da conjunção entre os pressupostos

da biologia evolutiva e das ciências cognitivas do campo da teoria computacional da mente, uma corrente que ficou conhecida como “nova síntese”.

Segundo comenta o próprio Pinker, “A ciência cognitiva ajuda-nos a entender como uma mente é possível e que tipo de mente possuímos. A biologia evolucionista ajuda-nos a entender *por que* possuímos esse tipo de mente específico” [grifo do autor] (1998, p. 34). A psicologia evolutiva, portanto, busca investigar o processo de adaptação enfrentado por nossos ancestrais para que, a partir disso, se possam conhecer os processos mentais, considerando que nossas emoções, estados mentais e nossa vida social forma influenciados pelo desenvolvimento de nossos instintos no decorrer do processo evolutivo e da seleção natural.

De acordo com seus postulados centrais, muitos traços e propensões humanos, mesmo aqueles que poderíamos ser tentados a atribuir à ‘cultura’, podem de fato ter sido escolhidos especificamente pela mão condutora da seleção natural por causa do seu valor adaptativo. (BLAKESLEE & RAMACHANDRAN, 2004, p. 234).

Segundo Pinker, a mente é um programa “moldado pela seleção para permitir a nossos ancestrais o domínio sobre pedras, utensílios, plantas, animais e outras pessoas, em última análise a serviço da sobrevivência e da reprodução” (Pinker, 1998, p. 47). Assim, para os psicólogos evolucionistas, um ambiente, por exemplo, com escassos recursos de sobrevivência deve ter, “selecionado genes e traços de grande avidez por alimento e sexo, estimulados por mecanismos neuronais relacionados a mecanismos cerebrais dopaminérgicos de recompensa” (Dalgarrondo, 2001, P. 334). Para complementar o entendimento desta corrente de pensamento, vale lembrar que a tese central da psicologia evolucionista afirma que nosso cérebro possui “vários mecanismos especializados que foram conformados pela seleção natural durante longos períodos de tempo durante a história dos mamíferos, dos primeiros primatas e dos homínídeos”, (Dalgarrondo, 2001, P. 334), os quais “surgiram para solucionar problemas recorrentes associados à sobrevivência e à reprodução em seus respectivos contextos.” (id. *ibid.*).

Visando refutar a ideia de uma personalidade à parte que não tem correspondência com o meio e que existe independentemente de seu corpo físico e do ambiente, Pinker lembra que em vários casos de gêmeos idênticos geneticamente determinados encontramos casos inacreditáveis de semelhanças entre si, de modo que, mesmo nas circunstâncias em que crescem longe e afastados um do outro, adquirem hábitos, comportamentos sociais e personalidades incrivelmente idênticas. Diz ele que “descobertas assim lançam dúvidas sobre o ‘eu’ autônomo que todos nós sentimos pairar sobre nosso corpo” (1998, p. 31). Assim, ele pretende demonstrar que a “estrutura de nossa personalidade e inteligência é compartilhada

por gêmeos idênticos criados separadamente e, portanto, mapeada por genes” e que “nossos órgãos mentais devem seu design básico ao nosso programa genético”. (ibid. p. 43). Nosso comportamento, portanto, não é produto da subjetividade e da intencionalidade no ato de tomar decisões e realizar escolhas, mas sim de um cérebro que evoluiu mediante um processo de seleção natural.

O principal ponto da argumentação dos psicólogos evolutivos é que nosso comportamento único *não* é o produto da nossa maior inteligência; ele é isso sim, o resultado de redes neurais muito específicas construídas por meio de um processo de seleção darwinista de variações genéticas. [grifo das autoras] (JABLONKA & LAMB, 2010, p. 255).

Além da ênfase na abordagem biológica dada à personalidade e ao intelecto, Pinker considera que a cultura, o comportamento, o aprendizado e o ambiente não tem força suficientemente capaz de explicar o modo como a mente funciona, pois “o aprendizado não é um gás envolvente ou um campo de força e não acontece por mágica. Ele é possibilitado pelo mecanismo inato projetado para efetuar o aprendizado.” (Pinker, 1998, p. 44). Contudo, “inato” para Pinker não se corresponde a domínios substanciais como na descrição da filosofia cartesiana:

Qualquer explicação sobre como a mente funciona que faça uma alusão esperançosa a alguma força mestra única ou a um elixir produtor de mente como “cultura”, “aprendizado” ou “auto-organização” começa a parecer vazia, absolutamente incapaz de satisfazer as exigências do impiedoso universo com o qual lidamos tão bem. (PINKER, 1998, P. 29-30).

A objeção de Pinker, portanto, se refere tanto às teorias que definem um domínio mental separado e para além do físico, quanto as que dissolvem o indivíduo na cultura e no aprendizado, na medida em que partem de “metáforas pré-científicas”, como, por exemplo, aquelas que se referem às tabulas rasas, isto é, à ideia de que o indivíduo nasce uma folha em branco e que vai sendo definido pela cultura em que vive. (ibid. p. 44).

Nas palavras de Churchland também constatamos esse mesmo entendimento, quando ele afirma que “por meio do aprendizado autogerido, o desenvolvimento de longo prazo da organização interna do cérebro fica, em certa medida, sob o controle do próprio cérebro”, mas que, “nem por isso, escapamos ao reino animal, apenas nos tornamos seus membros mais criativos e imprevisíveis” (2004, p. 225). Diante disso, é que se destaca a perspectiva evolucionista. Para Pinker, não se pode conhecer o processo cognitivo do homem sem se considerar a seleção natural. Segundo ele, “a mente é um sistema de órgãos de computação, projetados pela seleção natural para resolver os tipos de problemas que nossos ancestrais enfrentavam em sua vida de coletores de alimentos”. (1998, p. 32).

O programa mental é um programa com padrões de dados e relações lógicas, afinal, “a mente é o que o cérebro faz; especificamente, o cérebro processa informações, e pensar é um tipo de computação” (Pinker, 1998, p. 32), portanto, “o status especial do cérebro deve-se a uma coisa especial que ele faz, a qual nos permite ver, pensar, sentir, escolher e agir. Essa coisa especial é o processamento de informações, ou computação”. (ibid. p. 35). Partindo, então, da teoria computacional da mente, Pinker considera a mente como um programa inato com informações (inferências) ou “entidades”, para usar o mesmo termo utilizado por ele, que são “informações encarnadas”, tais como crenças, desejos, intenções. Entretanto, ele lembra que isso não significa dizer que “sondar o tecido cerebral é irrelevante para a compreensão da mente, apenas que não é suficiente” (ibid. p. 37), pois para entender o comportamento e nossas habilidades físicas expressas em nosso corpo físico é preciso entender a mente e as informações que são projetadas na matéria. Afinal, “a psicologia, a análise do software mental, terá de escavar muito através da montanha antes de se encontrar com os neurobiólogos que vem cavando o túnel pelo outro lado” (Pinker, 1998, p. 37).

As informações e computações de nosso processo cognitivo seriam, segundo Pinker, relações lógicas, ou ainda, “estados físicos de bits de matéria, como os chips de um computador ou os neurônios do cérebro” (id. ibid.) que são, por sua vez, “causas de eventos físicos” (id. ibid.) capazes de explicar como é possível “conectar o etéreo mundo do significado e da intenção, a essência de nossa vida mental, a um pedaço físico de matéria como o cérebro” (id. ibid.). Por outro lado, diz Pinker: “o argumento não é que o cérebro é como os computadores vendidos nas lojas. Em vez disso, o argumento é que cérebros e computadores incorporam inteligência por algumas das mesmas razões”. (id. ibid.). Os eventos físicos possuem as mesmas razões físicas, ou seja, buscam projetar informações, sejam eventos físicos artificiais ou neurais, seu papel é projetar as informações e relações lógicas contidas nos bits de matéria. Além disso, subdividem-se em fatores materiais, que possuem papéis causais, e mentais, que possuem papéis inferenciais. São esses processos causais (fatores físicos materiais) que reproduzem os processos inferenciais (fatores físicos mentais) inscritos na própria matéria (genes). Conclui-se, com isso, que nosso gene contém bits de matéria (informações) que causam eventos físicos materiais com papéis causais (o cérebro) e o evento físico mental, cujo papel é inferencial.

Segundo Damásio, “existem debates importantes sobre como o processo de seleção natural atuou para produzir o cérebro humano que hoje desfrutamos” (2011, p. 63), e Pinker, concordando com a hipótese de Richard Dawkins de que “a vida, em qualquer parte que possa existir no universo, será um produto da seleção natural darwiniana” (1998, p. 168), afirma que

“a mente é um órgão, um dispositivo biológico.” (id. *ibid.*) e que “temos nossa mente porque seu design alcança resultados cujos benefícios superaram os custos na vida dos primatas africanos do Plistoceno” (id. *ibid.*), assim, “se Dawkins estiver certo, como acredito que esteja, a seleção natural é indispensável para entender a mente humana” (*ibid.* p. 168-169).

O elemento físico material (organismo) que traz consigo um design inato, produziu o elemento físico mental (mente). Este elemento físico material, o cérebro, foi, por sua vez, produzido por um replicador primordial originado das moléculas ou cristais segundo as leis da física e da química. O design inato da mente inscrito em nossos genes é, então, proveniente dessas moléculas ou cristais físico-químicos e se caracteriza pelo programa informacional que desempenha papéis inferenciais no processador físico e que, desse modo, não se corresponde a algo metafísico, mas sim, aos elementos físicos dos quais se constituem a matéria. Assim, o design inato da complexa estrutura de nossas atividades mentais, constitutivo de eventos físicos enquanto um produto de um cérebro exposto e sujeito à seleção natural, determina tanto a morfologia do organismo (corpo) quanto os estados mentais que lhe são característicos.

Como afirma o próprio Pinker, “os genes que construíram os corpos e mentes mais adaptativos entre nossos ancestrais foram transmitidos às gerações seguintes para construir os corpos e mentes inatos de hoje” (Pinker, 1998, p. 222).

A história completa é a seguinte: no princípio, era um replicador. Essa molécula ou cristal era um produto não da seleção natural, mas das leis da física e da química. (PINKER, 1998, p. 171). (...) Um replicador é algo capaz de fazer uma cópia de si mesmo, com a maioria de suas características reproduzidas na cópia, inclusive a capacidade de replicar-se também. (*ibid.* p. 170).

Os replicadores que consomem energias tornaram-se alvo da seleção natural estimulando a competição por recursos. O resultado de replicadores bem projetados é o organismo, e a seleção natural que atua nos replicadores<sup>1</sup> também é responsável pelo complexo design do organismo e envolve não apenas seus papéis causais, mas também suas inferências. Assim, tanto a matéria quanto suas inferências estão envolvidas no processo de seleção natural. Segundo Pinker, “muitas pessoas reconhecem que a seleção natural é o artífice do corpo, mas se recusam a admitir uma ideia assim quando o assunto é a mente humana” (*ibid.* p. 48), no entanto, a biologia evolutiva, para Pinker, teria sem dúvida condições para explicar como nosso programa mental se transformou ao longo do tempo.

---

<sup>1</sup> Vale lembrar que a ideia de seleção atuando em replicadores (seleção genotípica) é defendida por Richard Dawkins, e aceita por Pinker. Ernst Mayr, que defende que o alvo da seleção é o fenótipo do indivíduo e não o gene, não concorda com Dawkins, a quem chama de “selecionista genético” e diz que a expressão “seleção de replicador” é uma nova expressão para “seleção de gene”.

Diante disso, tanto nossos processos inobserváveis (como os estados mentais) quanto os observáveis (como nossos aparatos neurofisiológicos) definiram-se pelo processo de seleção natural. Assim, o pressuposto da seleção natural, atuante em sistemas observáveis (neurofisiológicos) e inobserváveis (estados mentais), descaracteriza os experimentos mentais dos filósofos que ousem não considerá-lo.

Vimos que Pinker considera os papéis causais e inferenciais. Os papéis causais são como eventos físicos observáveis (cérebro) que possuem um design inato com um programa capaz de produzir elementos com papéis inferenciais não observáveis (mente). De acordo com Pinker, tanto o processo neurofisiológico (material) quanto o resultado deste processo (estados mentais), fazem parte de um sistema sujeito aos mesmos mecanismos evolutivos. As inferências são decorrentes de processos físicos causais, sejam eles neurais, enquanto sistemas projetados pela seleção natural, ou artificiais, enquanto sistemas projetados por engenheiros, e essas mesmas inferências podem ser também neurais ou artificiais, sem qualquer misticismo ou sentido oculto. Como ele diz, “os papéis causais e inferenciais tendem a estar em sincronia, pois a seleção natural projetou tanto nossos sistemas perceptivos como nossos módulos de inferência para trabalharem acuradamente”. (1998, p. 92-93).

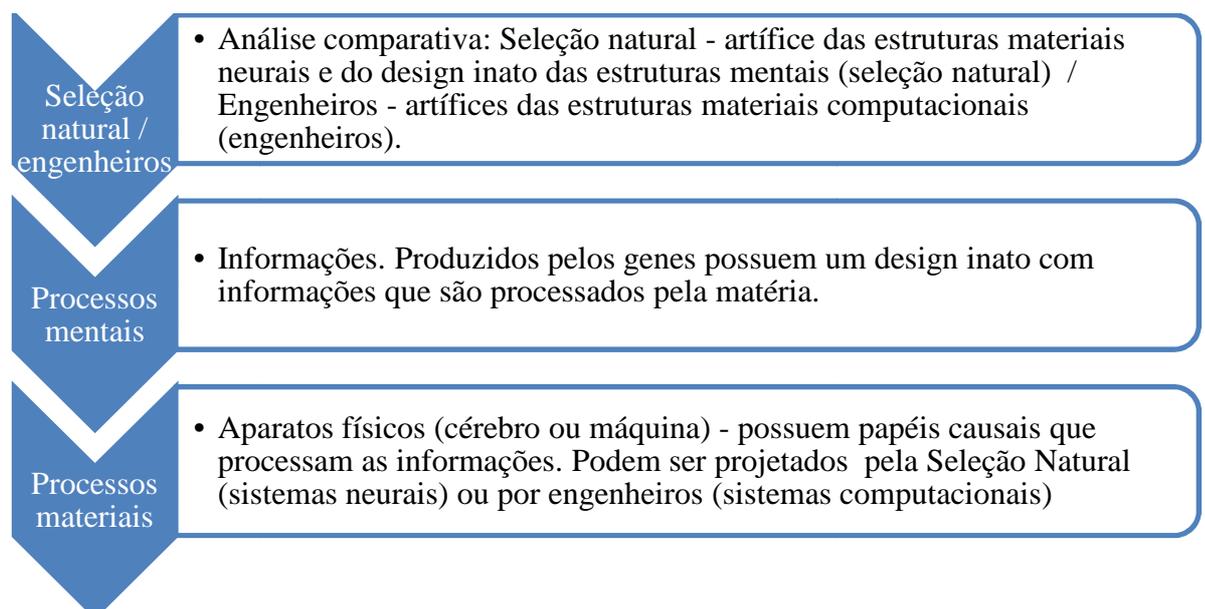
A partir, então, dessa relação entre sistemas causais e inferenciais, nos termos colocados por Pinker, refuta-se qualquer perspectiva que defenda a possibilidade, geralmente descrita em hipóteses virtuais, de máquinas (como a hipótese da máquina de Alan Turing), terem estados qualitativos interpretados de forma oculta. Diante dessas observações de Pinker, pode-se compreender por analogia como “um símbolo em uma mente ou em uma máquina pode significar alguma coisa” (Pinker, 1998, p. 93), desde que se aceite que a mente tenha um design inato projetado por leis da física sujeito a processos evolutivos, ao passo que máquinas tenham sido projetadas por engenheiros. Nesse caso, então, há uma analogia entre a informação mental e computacional, mas não a aceitação da possibilidade máquinas terem os mesmos estados qualitativos, já que não possuem o design inato produzido por leis naturais.

Pinker não aceita as explicações para a mente humana que não tenham como primeiro pressuposto as explicações da biologia evolucionista e descarta as conjecturas que atribuem às máquinas, como a AI Forte, a possibilidade de terem inferências como as que decorrem de sistemas neurais, pois as inferências das máquinas são decorrentes, isto sim, dos sistemas artificiais aos quais pertencem e não dos sistemas neurais que nos são característicos. Nas palavras de Pinker, nossa “máquina racional” possui uma cadeia de eventos físicos configurados de modo a transmitir e processar informações em formas de símbolos. Entretanto, a compreensão da mente como informações inscritas num domínio inato não

significa que o cérebro, a parte material que desempenha papel causal, seja subalternada na teoria de Pinker. Como diz Pinker, “a informação, em si, não é nada de especial; ela é encontrada onde quer que causas produzam efeitos. O especial é o *processamento* de informações” (Pinker, 1998, p. 77). O processamento de informações é o que realiza a síntese entre os sistemas materiais que desempenham papéis causais e sistemas de representações internas com papéis inferenciais, ambos sujeitos, vale lembrar, à condições evolutivas. Assim, temos:

- Princípio físico e originário da vida (moléculas ou cristais) / inatismo físico (design inato) – Causa dos sistemas orgânicos (genes com design inato) produzem corpos (sistemas neurais, elementos físicos observáveis, que desempenham papéis causais) e mentes (elementos físicos inobserváveis que desempenham papéis inferenciais), ambos sujeitos à evolução.
- Domínio da vida (genes com design inato de informações): Ao se iniciar o domínio da vida com os genes, começa o processo de seleção natural que irá afetar tanto a matéria quanto a mente – a seleção natural é o artífice do design inato inscrito nos genes/ programa similar ao sistema computacional, no qual o software é o programa inscrito no próprio genes com informações que são processadas na matéria (cérebro), que é o hardware que processa essas informações.

Além disso, em termos comparativos, a relação entre os sistemas neurais e os sistemas computacionais, temos:



Com essa explicação sobre como se processa o sistema de informação de nosso programa mental, concluímos, através de Pinker, que

Não precisamos de espíritos ou forças ocultas para explicar a inteligência. Tampouco, num esforço para parecermos científicos, precisamos desprezar as evidências diante de nossos olhos e afirmar que os seres humanos são amontoados de associações condicionadas, fantoches dos genes ou seguidores de instintos brutais. Podemos ter a agilidade e o discernimento do pensamento humano e uma estrutura mecanicista na qual explicá-lo. (PINKER, 1998, p. 104).

Além de Pinker, o eliminativista da mente, Paul Churchland, também considera que “os argumentos em favor do emergir evolutivo das propriedades mentais por meio da organização da matéria são extremamente fortes” (2004, p. 34). Desse modo, evolução torna-se uma hipótese capaz de explicar como o cérebro controla o comportamento e o sistema nervoso.

Afinal de contas, os cérebros foram selecionados porque conferiram uma vantagem reprodutiva aos indivíduos que os possuíam. E eles conferiram essa vantagem porque permitiram aos indivíduos prever seu ambiente, distinguir alimentos de não-alimentos, predadores de não-predadores, segurança de perigo e parceiros de acasalamento de não-parceiros de acasalamento. Em resumo, um cérebro dava-lhes conhecimento e controle do *mundo exterior*. [grifo do autor] (CHURCHLAND, 2004, p. 128).

Nos termos de Pinker, o programa inato foi o que organizou a linguagem de nosso pensamento, que são as representações internas descritas através de abstrações lógicas e regras racionais. As inferências, segundo Pinker, possuem diferentes formatos de representação, entre eles, o “mentalês”. O mentalês é a linguagem do pensamento e das ações humanas, rica em inscrições que trafegam em módulos mentais, cujo percurso se refere, em termos neuroanatômicos, às conexões e aos circuitos de inputs especializados das áreas hipocámpais que formam a memória, e do lobo frontal, responsável por nossas tomadas de decisão. Esses inputs codificam palavras e objetos, e os transformam em símbolos (Pinker, 1998).

A partir do que foi discutido sobre a teoria de Pinker percebe-se que ele está obviamente investido dos argumentos e pressupostos da Psicologia Evolucionista (PE) para descrever os processos causais e inferenciais dos sistemas neurais; os pressupostos da teoria computacional, a fim de demonstrar as similaridades entre os sistemas neurais e os sistemas computacionais; e os argumentos contrários à IA Forte. Sendo a biologia evolutiva fundamental para explicar o processo cognitivo, computadores não teriam estados qualitativos, tendo em vista que estes estados pertencem apenas à sistemas neurofisiológicos. A psicologia evolutiva (PE) busca então explicar a adaptação, não do comportamento, mas dos mecanismos psicológicos que produzem o comportamento.

### 2.3 DOS MAPAS CEREBRAIS À MENTE CONSCIENTE

Aceitando as perspectivas materialistas com ênfase na evolução, vários estudiosos buscam defender a mente como algo estritamente ligado aos limites da neurobiologia sem oferecer possibilidades para argumentos metafísicos. A mente, de acordo com Damásio, sem dúvida, nos aparece como se fosse um fenômeno *não* tributário das leis da física e como se estivesse separada da natureza física do organismo e de sua constituição neurobiológica, mas não é impossível entendermos como o processo mental acontece em nosso sistema físico nem “como um organismo vivo dotado de cérebro adquire uma mente consciente” (Damásio, 2011, p. 18). Podemos, portanto, compreender a mente como algo relacionado ao corpo e a toda sua estrutura neurobiológica. Como afirma Damásio, “a construção de uma mente consciente se dá através de um processo muito complexo, resultante de adições e eliminações de mecanismos cerebrais ao longo de milhões de anos de evolução biológica”. (ibid. p. 224).

Damásio defende uma perspectiva integrada na qual sejam ressaltadas quatro perspectivas para compreensão da neurobiologia da mente consciente. Segundo ele, a atual neurobiologia baseia-se em três perspectivas: (1) a perspectiva do testemunho direto em primeira pessoa; (2) a perspectiva comportamental, que destaca a importância da observação para o mapeamento cerebral que formará as imagens necessárias para o processo homeostático fundamental para o valor biológico; (3) e, por fim, as análises comparativas entre os estados mentais conscientes e a fisiologia cerebral. No entanto, falta ainda para Damásio, reconhecermos a importância de uma quarta perspectiva “e esta requer uma mudança radical no modo como a história da mente consciente é vista e contada”. (2011, p 29-30). Para isso, é preciso buscar respostas nos antecedentes de nossa história e de nosso passado evolucionários para que possamos compreender o desenvolvimento da mente consciente nos organismos atuais.

A característica funcional e distintiva do cérebro, segundo Damásio, é criar mapas com conteúdos informacionais e imagens vitais para a sobrevivência que a mente consciente organiza de modo a favorecer e possibilitar o processo da vida, pois é a consciência que “nos permite experienciar os mapas como imagens, manipular essas imagens e aplicar sobre elas o raciocínio” (ibid., p. 87-88). No entanto, a formação de imagens no cérebro ocorreu antes de existir consciência, pois foram os mecanismos cerebrais envolvidos na formação de imagens que justamente vieram a ser produtores de consciência. Esses mecanismos cerebrais produtores de imagens evoluíram por seleção natural possibilitando ao organismo se adaptar de modo eficiente às circunstâncias impostas pelo ambiente aumentando assim suas chances

de sobrevivência, de modo a “gerar, orientar e organizar imagens do corpo e do mundo exterior segundo as necessidades do organismo” (ibid. p. 219). Assim, “o princípio para a seleção de imagens ligou-se às necessidades da gestão da vida” (ibid. p. 218-219).

A participação então dessa estrutura e desse mecanismo neurobiológico foi, inclusive, fundamental para o aparecimento da consciência. A consciência foi um processo emergente e necessário que auxiliou esse mecanismo a cumprir seu objetivo de favorecer e possibilitar nossa adaptação e sobrevivência. É a partir dessa consciência imagética que o organismo se desenvolve, se adapta e evolui. Mas, além das imagens a complexa estrutura neurobiológica do organismo criou também os mapas<sup>1</sup>, mecanismos que produziram os fenômenos mentais conscientes de incentivo e orientação para a regulação da vida. Assim, “quando os mapas são experienciados, tornam-se imagens” (ibid. p. 103). É a partir dos mapas que o cérebro reconhece o corpo como um conteúdo da mente. O corpo é o objeto central e o primeiro foco de atenção do mapeamento cerebral e “os aspectos da estrutura física e do funcionamento do corpo estão gravados em circuitos cerebrais, desde o início do desenvolvimento” (ibid. p. 122). Ao contrário do que pensava Descartes, é preciso existir biologicamente para depois pensar (Damásio, 1996). Como ele próprio afirma, o erro de Descartes foi a dicotomia substancial entre o extenso e o inextenso, pois o pensamento é característica da existência material de um corpo e de um corpo que evoluiu ao longo do tempo.

Para Damásio, vale lembrar, a comunicação entre o corpo e os circuitos cerebrais é uma via de mão dupla. Como ele diz, “corpo e cérebro executam uma dança interativa contínua” (ibid. p. 126), pois além das informações que os circuitos cerebrais têm do corpo desde o início de seu desenvolvimento, o próprio corpo, por sua vez, envia novas informações a partir de sua relação com o ambiente, na medida em que “interage com o meio circundante, e as mudanças causadas *no corpo* pela interação são mapeadas no cérebro” (ibid. p. 121). Contudo, para que ocorra todo esse processo de interação fisiológica, é necessário que o cérebro faça uso de seus registros mnemônicos. Sabemos que “o organismo (o corpo e seu cérebro) interage com objetos, e o cérebro reage a essa interação. Em vez de fazer um registro da estrutura de uma entidade, o cérebro *registra as várias consequências das interações do organismo com a entidade*” [grifo do autor] (ibid. p. 169).

---

<sup>1</sup> Vale lembrar que os mapas contêm informações do ambiente externo que visualizamos e das lembranças que evocamos e servem para guiar nosso comportamento de modo a possibilitar nossa sobrevivência. Como “temos mente não consciente e mente consciente” (Damásio, 2011, p. 97), algumas imagens são percebidas pela mente consciente e outras não. Assim, as “imagens continuam a formar-se, pela percepção ou evocação, mesmo quando não estamos conscientes delas.” (ibid. p. 97-98).

A comunicação do corpo com o cérebro ocorre por meio de canais neurais e químicos (hormonais). Com isso, a partir dos sinais enviados pelo corpo e de toda interação entre diferentes estruturas e suas específicas funções, o cérebro pode transformar os estados do corpo (prazer, dor, relaxamento, tensão) em informações sobre qualquer alteração, como o reconhecimento de alguma mudança, tal como a perda de um membro<sup>1</sup>, por exemplo, e em informações que poderão favorecer o processo homeostático que possibilita a capacidade adaptativa do organismo e a regulação da vida. Além de transformar, a partir desses sinais corporais, o cérebro também pode simular, em situações posteriores, o comportamento adaptativo necessário para a preservação do valor biológico, ou seja, da manutenção da vida.

Nosso sistema neurobiológico, portanto, dispunha de um sistema homeostático responsável pela autorregulação orgânica e manutenção da vida e de suas condições essenciais, em nosso meio interno, o que revela a importância, para nosso sistema orgânico, daquilo que Damásio nomeou de “valor biológico”, cuja noção “é fundamental para nossa compreensão da evolução e desenvolvimento do cérebro e da atividade cerebral que ocorre a cada momento” (ibid. p. 66). O valor biológico foi fundamental para o surgimento e para a evolução de nosso cérebro, mas também para o “desenvolvimento de cérebros cada vez mais elaborados, no interior de corpos progressivamente mais complexos, vivendo em ambientes cada vez mais intrincados” (ibid. p. 83). O valor biológico representa, pois, a eficiência do estado fisiológico em se autorregular e se adequar à sobrevivência. Afinal, ter consciência do corpo, nos “ajuda a governar o comportamento em todos os tipos de situações que possam ameaçar a integridade do organismo e comprometer a vida”. (ibid. p. 139). A existência do eu, da subjetividade, foi, portanto, um mecanismo que emergiu da necessidade adaptativa do cérebro em preservar sua existência mediante a habilidade de ter consciência do corpo, estimulada pelas condições homeostáticas de seu valor biológico, a fim de tornar possível a manutenção e regulação da vida.

Da mesma forma como a mente toma conhecimento do mundo exterior através dos mapas cerebrais, o cérebro, por sua vez, só pode obter essas informações através do corpo - sejam pelas informações inscritas nos mapas e circuitos cerebrais sobre o próprio corpo, sejam por informações sobre sua relação com o ambiente. Assim, “os mapas cerebrais são a base das imagens mentais, o cérebro criador de mapas tem o poder de literalmente introduzir

---

<sup>1</sup>“(…) as respostas que se originam em regiões sensitivas do corpo provavelmente alteram o funcionamento de outros sistemas perceptuais.” (Damásio, 2011, p. 129). Usando como exemplo um ferimento mapeado no tronco cerebral, Damásio explica que, “paralelamente ao corpo mudado haverá também uma alteração no processamento cognitivo corrente” (ibid. p. 130), pois nosso comportamento cognitivo irá se alterar, na medida em que é impossível continuar a sentir prazer em alguma coisa se estivermos sentindo dor.

o corpo como um *conteúdo* do processo mental. Graças ao cérebro, o corpo torna-se um tema natural da mente”. (ibid. p. 118). “O processo mental”, segundo Damásio, “é um fluxo contínuo de imagens” (ibid. p. 96) que podem se referir tanto aos fenômenos do mundo externo que percebemos, ou seja, eventos que ocorrem fora do cérebro e que são regidos por leis da física e da biologia, quanto pelo processo introspectivo de evocação dessas imagens pela memória, na medida em que se referem a padrões concretos (objetos externos) e abstratos (experiências de sentimentos).

Assim, “a mente é uma combinação sutil e fluida de imagens de fenômenos em curso e de imagens evocadas” (id. ibid.) e, por meio dessas imagens, “tornamo-nos capazes de planejar e inventar respostas melhores” (ibid. p. 99). A manutenção da vida só foi possível, portanto, graças a essas imagens, que são produzidas e que podem ser invocadas e que, vale lembrar, emerge do valor biológico que faz o cérebro ter consciência do corpo.

As imagens internas do organismo “constituem os sentimentos primordiais”. (id. ibid.). Esses sentimentos primordiais, segundo Damásio, são os principais constituintes da mente e são estimulados pelos acontecimentos da vida, incluindo nossas características introspectivas, como a dor e o prazer revelando à mente que nosso organismo está vivo. A estrutura anatômica e fisiológica do organismo é o que favorece a produção desses sentimentos.

O mecanismo cerebral criou a mente consciente (a qual resultou das imagens fornecidas pelos mapas cerebrais), ou seja, o cérebro criou a mente, e não o contrário. Mas, vale lembrar ainda que a regulação da vida se iniciou em organismos sem cérebro como os “seres vivos unicelulares, como uma célula bacteriana ou uma simples ameba, que não possuem cérebro mas são capazes de comportamento adaptativo” (ibid. p. 42), mas que possuem “a capacidade de sentir mudanças na condição fisiológica dentro de seu próprio perímetro e nos arredores” (ibid. p. 71), até mesmo retraindo-se diante de uma ameaça. Como está alicerçada na biologia evolucionária, nossa estrutura neurobiológica sugere organismos adequados à seleção natural. (ibid. p. 34). A consciência ocorreu, portanto, de modo processual e é produto de um mecanismo evolucionário de incentivo e orientação, necessário para a regulação da vida (ibid. p. 73). Assim como a formação e o armazenamento de imagens contribuiu para o organismo se manter vivo, a consciência, por sua vez, também foi importante para que o organismo tivesse a possibilidade de saber de sua própria existência. Com isso, o que antes era um processo “meramente” orgânico e automatizado, cujo objetivo era a regulação da vida, passou a ser, junto com a consciência, um processo de raciocínio,

reflexão e deliberação (ibid. p. 219). O organismo, com a consciência, passou não apenas a sentir, mas também a conhecer o que esse “sentir” representava para si. A consciência

(...) permitiu ao organismo tornar-se conhecedor de suas próprias dificuldades. O organismo já não tinha apenas sentimentos que podiam ser sentidos, mas também sentimentos que podiam ser *conhecidos*, em um contexto específico (Damásio, 2011, p. 220).

Diante disso, a consciência só veio favorecer ainda mais os processos do *Bauplan* desse mecanismo e o seu intrínseco valor biológico. Temos, então, as seguintes etapas do processo:

Cérebro: Construídos em vista da eficiência do estado fisiológico em se autorregular e se adequar à sobrevivência, o que caracteriza o chamado, “valor biológico”, que fez emergir a necessidade de mapas cerebrais importantes para a direção e reconhecimento do corpo.	Mapas Cerebrais: Criados em decorrência da necessidade que o organismo tem de se autorregular e se adequar à sobrevivência.	Experiência: meio externo ao organismo. Experiências de sentimentos referem-se à subjetividade.	Imagens Mentais: (Resultante da relação entre os mapas cerebrais + experiência concreta e abstrata). É através dos mapas informacionais do cérebro que as imagens mentais são geradas.	Mente Consciente: Tornada possível através do processo de evolução biológica do organismo e, por conseguinte, de suas imagens mentais.
--	--	---	---	--

A explicação sobre os estados mentais, a consciência e a subjetividade, podem ser, desse modo, legitimamente descritas em termos materialistas e evolutivos, estimulando assim a discussão sobre o processo de formação dos estados mentais e da definição, ao mesmo tempo, do processo de formação da mente consciente e de construção do self e tudo aquilo que os constitui. Como diz Damásio, “os processos do self foram favorecidos pela seleção

natural e prevaleceram na evolução” (ibid. p. 226). Segundo Damásio (2011), há três etapas ou estágios de formação para o surgimento da consciência: o **protossself**; o **self central** e o **self autobiográfico**, que se correspondem, respectivamente, à mente; à mente consciente; e à mente consciente capaz de produzir cultura. (ibid. p. 227). O processamento mental que produz os mapas virtuais do corpo e os sentimentos primordiais começa no tronco encefálico com a participação de dois núcleos: o núcleo do trato solitário e o núcleo parabrancual.

Nessa estrutura do tronco cerebral se inicia então, o **protossself**, a primeira experiência do organismo no mundo; O protossself, criado pelos mecanismos mentais de nossa estrutura cerebral, refere-se à etapa que antecede a formação do self e que pode ser definida enquanto uma versão simples, uma fase inicial do self, a qual, provavelmente, segundo Damásio, ainda não caracterizava um estado de consciência; o **self central** produz a subjetividade e ocorre quando o self se integra aos objetos externos. Nesta etapa surge então da relação entre as imagens do self, enquanto um organismo, e as imagens do mundo lá fora.

As imagens mentais são imagens geradas por mapas informacionais contidos no cérebro e, como explica Damásio (ibid. p. 233), referem-se tanto às condições corporais, do organismo e suas informações internas e corporais, quanto às imagens situadas no mundo. O produto da relação entre as imagens que o organismo tem de si e do objeto a ser conhecido é uma mente consciente, na medida em que o organismo percebe o outro, percebe o mundo; e, por fim, o **self autobiográfico** constitui o “eu social” que engloba uma relação social e cultural entre o organismo e o objeto. Esse tipo de self permite o espelhamento (um tipo de espelhamento autobiográfico) consciente de si, de nosso próprio self, a partir da observação das imagens que temos de nós mesmos e também dos outros.

Como lembra Damásio, “os processos do self foram favorecidos pela seleção natural e prevaleceram na evolução” (Damásio, 2011, p. 226). No decorrer, portanto, desse processo evolutivo é que surge a consciência. Os “níveis mais complexos de self – do self central para cima – começaram a gerar uma subjetividade na mente e a qualificar-se para a consciência” (id. ibid.).

O aparecimento do self otimizou, portanto, desde nossa capacidade de autorregulação orgânica individual, orientando assim nossa capacidade adaptativa, até nossa capacidade de perceber a própria mente, evoluindo de modo a nos permitir reconhecer nossa própria subjetividade e a subjetividade alheia, tornando-nos capazes de, além de lutar pela sobrevivência, construir também a cultura. Ademais, a formação do self, que projeta em nós o estado de consciência de si e dos outros, não acontece em um local específico do cérebro, mas

sim a partir da articulação de várias áreas relacionadas entre si e não de um local específico. Assim,

a mente consciente resulta da articulação fluente de vários, frequentemente numerosos, locais do cérebro. (...) O produto final da consciência provém *desses* numerosos locais do cérebro ao mesmo tempo, e não de um local específico. [grifo do autor] (Damásio, 2011, p. 39).

Além da descrição neurofisiológica de nossos processos conscientes, vale ressaltar também as considerações sobre a importância da cultura para estes mesmos processos, afinal “explicar a mente consciente pelas leis naturais e situá-la firmemente no cérebro não diminui o papel da cultura na construção dos seres humanos” (Damásio, 2011, p. 46). A interação entre o homem (sujeito biológico e conhecedor) com a cultura, o ambiente e sua própria história (sujeito-objeto) produziu nossos estados mentais. (id.).

Como já comentado, a preservação da vida faz parte do valor biológico. Esse valor biológico tornou emergente a necessidade de manutenção da vida influenciando, desse modo, a evolução de estruturas cerebrais (Damásio, 2011). Sabemos também que nosso comportamento adaptativo traz consigo a regulação da vida mediante um processo homeostático. Mas, além da homeostase básica (processo biológico), nós também possuímos, segundo Damásio, a homeostase sociocultural, ambas “zeladoras do valor biológico” (ibid. p. 44). A capacidade de memória, raciocínio e linguagem de nossa mente consciente, por exemplo, seriam, portanto, mecanismos que produzem instrumentos culturais e novos modos de homeostase na sociedade e na cultura.

Em um salto extraordinário, a homeostase adquire uma extensão no espaço sociocultural. Os sistemas judiciais, as organizações econômicas e políticas, a arte, a medicina e a tecnologia são exemplos dos novos mecanismos de regulação. (DAMÁSIO, 2011, p. 43). (...) A investigação da homeostase sociocultural pode pautar-se na psicologia e na neurociência, mas o espaço nativo desse fenômeno é cultural. (id. ibid.).

É, portanto, da síntese entre a homeostase biológica, e inconsciente, com a homeostase sociocultural orientada por mentes conscientes que fazem emergir as transformações e variedades culturais que constroem nossa história de vida. Segundo Cavalli-Sforza, a cultura se constitui a partir da transmissão de informações partilhadas (por exemplo, pela observação, por conversas e leituras) que acumulamos ao longo do tempo de geração em geração. A linguagem, nesse sentido, é a base da cultura humana e durante o processo evolutivo ela favoreceu a complexificação de nosso conhecimento. Entretanto, embora a cultura seja construída por indivíduos, que dividem e trocam informações com seus semelhantes, ela

depende de aparatos biológicos e condições anatômicas e fisiológicas necessárias como a existência de um local específico para a produção motora da habilidade da fala que possibilitou nossa capacidade de interação.

Damáσιο ressalta a importância e a emergência da consciência para o favorecimento de nossa adaptação biológica, mas também para “a criação da cultura, uma novidade radical no curso da história natural” (2011, p. 349). A formação de cérebros conscientes com self autobiográfico, capazes de refletir acerca de si mesmo, complexificou nosso comportamento, tornando-o flexível e criativo em relação ao meio e produzindo assim ações humanas também complexas em vista da interação do organismo com o ambiente, o que destacou a importância da relação entre fatores biológicos e fatores culturais. A reflexão consciente foi um benefício evolucionário para nossas necessidades biológicas e fez com que os organismos preservassem a regulação homeostática da vida, mas também permitiu a eles criarem novos modos de adaptação com o ambiente, como “formas de consolação para quem sofria, de recompensa para quem ajudava os sofredores, de injunção para quem prejudicava os outros” (Damásio, 2011, p. 356), entre outros.

A consciência e o processo evolutivo desta, bem como seu “valor biológico”, estimularam as produções e as práticas culturais como forma de melhoramento a posteriori. Os organismos, a depender de suas necessidades, construíram formas culturais de vida que tornaram possível a manutenção da vida biológica. No entanto, valorizando, sobretudo, as condições neurobiológicas primordiais do organismo e o papel de seu “valor biológico”, Damásio é enfático: “o motor desses avanços culturais, proponho, é o *impulso homeostático*” (ibid. p. 355). Para Damásio, ainda que as condições experienciais, a que o organismo esteve exposto, tenha estimulado também suas necessidades e funcionalidades biológicas, o motor primário disto partiu do organismo e de sua necessidade de vida ainda que nem possuísse cérebro, como vimos no caso dos seres vivos unicelulares, como as células bacterianas e as amebas. O valor biológico estava presente anteriormente ao fato de o organismo compreender e experienciar o mundo ao seu redor.

Enquanto autores como Cavalli-Sforza, por exemplo, irão ressaltar o papel da cultura, do aprendizado e da linguagem como meio de adaptação biológica, Damásio nos lembra, sem negligenciar a riqueza das influências culturais e a relação de reciprocidade que elas mantêm com nossos sistemas biológicos, que a própria cultura e a noção que temos hoje de “humano” só foi inicialmente possível devido à evolução emergencial do próprio organismo e ao desenvolvimento de suas condições neurobiológicas, o que permitiu ele, por meio de seus mecanismos cerebrais, criar o “Homem”. Obviamente que essa mesma estrutura biológica,

inegavelmente, foi favorecida por aquilo que ela mesma criou (a cultura), mas a condição e a emergência iniciais partiram da necessidade do organismo em se adaptar, sobreviver e se manter em seu domínio biológico. Como afirma Damásio (2011), “explicar a mente consciente pelas leis naturais e situá-la firmemente no cérebro não diminui o papel da cultura na construção dos seres humanos” e, além disso,

Ligar a personalidade à biologia é uma fonte inesgotável de admiração e respeito por tudo o que é humano. Por fim, naturalizar a mente pode resolver um mistério, mas só servirá para erguer a cortina e mostrar outros mistérios que aguardam pacientemente a sua vez. (DAMÁSIO, 2011, P. 47).

A relação mente e corpo pode ser compreendida, nesses termos, através da síntese entre os estados mentais conscientes, o processo evolutivo, que complexificou desde o encéfalo aos sistemas neurais, e também o comportamento e a linguagem, que unem nossas capacidades e disposições neurobiológicas para o aprendizado, para a fala e para a interação social favorecendo assim o repasse das informações culturais. O comportamento humano diante disso não pode ser pensado de modo rígido e reducionista a um nível apenas, quer seja descaracterizando-se o nível biológico ou o nível cultural e o ambiente. Mas talvez Damásio esteja certo ao dizer que inicialmente o processo foi, sem dúvida, unidirecional, ou seja, do biológico para o meio; do organismo para a cultura; da emergência biológica do orgânico para sua consciência experiencial com o meio circundante.

O comportamento humano é, portanto, o resultado que surge da relação de síntese entre o cérebro evoluído e a mente (imagens mentais) por ele construída. Mas, não só o comportamento é proveniente da síntese entre a biologia e a cultura, como a própria biologia foi favorecida por aquilo que ela própria criou mecanismos para construir. Se aceitamos que a consciência surge, como descrito por Damásio (2011), da emergência adaptativa e do valor biológico implícito em nosso próprio sistema orgânico, então aceitamos que nosso próprio corpo/cérebro construiu/projetou a mente e o comportamento que temos hoje. Além disso, não podemos esquecer, tal como lembra Changeux (1991), que os laços sociais são consequências, e não a causa da expansão do neocórtex.

Como se vê, tudo se inicia a partir da emergência biológica inicial do organismo. Ao tratar da chamada síndrome dos membros fantasmas, que acomete algumas pessoas que tiveram perda de alguns membros de seu corpo, Ramachandram explica que “existe no cérebro um mapa do corpo inteiro” (ibid. p. 54), esse mapa é que explica a existência de

membros fantasmas que ocorrem quando um membro é extirpado e a pessoa continua sentindo-o.

Esses movimentos são sentidos a princípio porque o cérebro continua enviando comandos motores ao membro desaparecido (e os monitora), depois da amputação. Mas, mais cedo ou mais tarde, a falta de confirmação visual (Xii! não existe braço) faz o cérebro do paciente rejeitar estes sinais e os movimentos não são mais sentidos (BLAKESLEE & RAMACHANDRAN, 2004, p. 90).

Contudo, as vantagens adaptativas da consciência e da linguagem, produzidas pelo corpo, voltam para o corpo retribuindo a ele novas possibilidades e comportamentos ainda mais complexos, pois “o desenvolvimento do encéfalo ‘abre-se’ ao meio ambiente” (Changeux, 1991, p. 268) e, com isso, “alarga-se a contribuição da interação com o exterior para a construção do encéfalo” (id. *ibid.*). Isso demonstra que o feedback entre o organismo e o ambiente, que estimula produção cultural e social que surge desta relação é, sem dúvida, importante a evolução de nossas estruturas biológicas, para a compreensão do mundo e para a produção do self autobiográfico, como descrito por Damásio (2011). Nossa estrutura biológica criou, então, os mecanismos que pudessem amplificar suas próprias funcionalidades revelando, dessa forma, uma circularidade entre organismo e ambiente em que um constrói o outro, ampliando-se assim cada vez mais a rede de complexidade entre eles. Assim, a partir, deste processo de retroalimentação, no qual o meio contribui para o aprimoramento dessas mesmas estruturas, evidencia-se o aspecto de reciprocidade entre os conteúdos mentais (que contém as imagens necessárias para a compreensão que o organismo tem do mundo) e o ambiente que o rodeia.

Por esta razão não é possível concebermos “a rigidez de um encéfalo totalmente determinado” (id. *ibid.*), pois isso “limitaria de imediato o número de operações efetuadas” (id. *ibid.*). O progresso da escrita; o desenvolvimento de condutas pró-sociais; a formação e a evocação das imagens que constituem a memória, por exemplo, promovem a consolidação de um conjunto de artefatos culturais, tais como “símbolos, costumes e tradições reaprendidos em cada geração e perpetuados sem estarem inscritos nos genes” (*ibid.* p. 280).

Ramachandram confessa que sua tendência “é pensar que, embora os mapas sejam modificáveis pela experiência, o plano básico é genético” (*Ibid.* P. 332), mas em vista de tantas evidências, ele aceita que os mapas cerebrais sejam modificáveis pela experiência e pergunta “até que ponto a imagem do nosso corpo, assim como outros aspectos de nossas mentes, é determinada pelos genes e até que ponto é modificada pela experiência” (2004, p. 48). As imagens, apesar de serem definidas por fatores genéticos, também podem ser, portanto, modificadas pelo ambiente, pois “é como se o cérebro tivesse uma representação

dual, uma da imagem corporal original, estabelecida geneticamente, e uma imagem em andamento, atualizada, que pode incorporar mudanças subsequentes” (Ibid. p. 91). Mas, ainda assim isso não impede a atualização de mudanças subsequentes, o que indica que não há uma rigidez nos mapas de nossas estruturas cerebrais, mas sim que esses mapas e, conseqüentemente, as imagens corporais que eles contêm, possam ser modificados pela experiência.

Visando destacar o papel da experiência sem negligenciar a seleção natural, Ramachandran mostra as diferenças conceituais sobre a seleção natural, entre Charles Darwin e Alfred Russel Wallace. Enquanto para Darwin a seleção natural explicava nossos talentos intelectuais, para Wallace, não.

Por que não? De acordo com Wallace, à medida que evoluiu, o cérebro humano encontrou uma força nova e igualmente poderosa, chamada cultura. Uma vez surgida a cultura, a linguagem e a escrita, afirmava ele, a evolução humana tornou-se lamarckiana — isto é, você poderia transmitir à sua prole o conhecimento acumulado numa vida. Esta progênie será muito mais culta do que a prole de analfabetos, não porque seus genes mudaram, mas simplesmente porque este conhecimento — na forma de cultura — foi transferido de seu cérebro para o cérebro de seu filho. Desta forma, o cérebro é simbiótico com a cultura. (BLAKESLEE & RAMACHANDRAN, 2004, p. 242).

### **3. A QUARTA DIMENSÃO EVOLUTIVA E A COMPLEXIDADE DAS CARACTERÍSTICAS HERDÁVEIS PARA ALÉM DAS TRANSMISSÕES GENÉTICAS**

#### **3.1 OS SISTEMAS DE HERANÇA E OS NOVOS MODOS DE VARIAÇÃO FISIOLÓGICA E COMPORTAMENTAL**

Sabemos com os estudos de Darwin sobre os processos evolutivos pelos quais nossa espécie passou e vimos até agora vários argumentos embasados na teoria evolucionista darwinista. O estudo da consciência, tanto do ponto de vista filosófico quanto clínico, seguiu as leis fundamentadas pela evolução sem negligenciar, portanto, a importância que a evolução trouxe para a forma como compreendemos o mundo. A evolução de nosso sistema cognitivo também está relacionada com a forma de evolução de outras espécies biológicas. Segundo Karl Popper, a evolução “pode tornar mais compreensível o modo como surgiu a mente humana” (p. 31, 1995).

Vários estudos, desse modo, ressaltam como a evolução de nossos sistemas neurais foi possível graças ao repasse de nossas heranças genéticas. Não podemos deixar, portanto, de evidenciar a relação entre a anatomia do encéfalo e os sistemas neurais e seus respectivos estímulos vindos do ambiente com a relação entre os genes e seu desenvolvimento. A necessidade de se adaptar, sobreviver e reproduzir que surge da relação entre o organismo e a pressão seletiva do meio, produzindo ou a extinção ou a adaptação dos sistemas orgânicos, é o motor da evolução. Esta evolução se expressa na hereditariedade das informações gênicas que respondem, desse modo, ao processo evolutivo tornando-o possível. Assim, uma determinada entidade compete pela proliferação de suas características, de modo a se tornar dominante, e a seleção desta entidade se faz, portanto, por hereditariedade.

Mas, como explicar a hereditariedade sem conhecer as leis de Mendel que ainda não haviam sido descobertas no tempo de Darwin? Darwin optou pela lei de uso e desuso de Lamarck. (Jablonka & Lamb, 2010); (Mayr, 2005). Mais tarde, contudo, se verificou que é o repasse genético a causa das variações hereditárias, as quais favorecem a evolução adaptativa. Como explicam Jablonka e Lamb (2010), “hoje, a maioria dos biólogos vê a hereditariedade em termos de genes e sequências de DNA, e estuda a evolução principalmente em termos da mudança na frequência de genes alternativos.” (p. 24). Apesar disso, atualmente, em relação a essas redes genéticas, na maioria das vezes, os geneticistas já falam em “redes genéticas compostas de dezenas ou centenas de genes e produtos de genes que interagem uns com os

outros e, juntos, afetam o desenvolvimento de um determinado traço” (ibid. p. 20), pois “quando muitos genes estão envolvidos, as diferenças genéticas entre os indivíduos podem fornecer toda a variação necessária à evolução adaptativa por meio da seleção darwinista”. (ibid. p. 44).

O desenvolvimento ou não de uma característica (uma preferência sexual, por exemplo) não depende, na maioria dos casos, de uma diferença num único gene. Isso envolve interações entre vários genes, muitas proteínas e outros tipos de molécula e o ambiente em que um indivíduo se desenvolve (JABLONKA & LAMB, 2010, p. 21).

Richard Dawkins (1982) é um dos defensores da seleção genotípica, um dos que defendem que a seleção atua no genótipo (replicador) e não nos corpos (veículos). Por esta razão ele é, nas palavras de Mayr (2005), um selecionista genético. Há na visão de Dawkins, a clara separação, não entre mente e corpo como vimos até agora, mas sim entre corpos e genes. Para ele, os corpos são meramente os veículos, e não os replicadores. O corpo do indivíduo é um veículo ou ainda, como ele diz, uma “máquina de sobrevivência”, construído por um conjunto de genes, e que tem a função de preservar a cópia de cada membro (Dawkins, 2001). Para Dawkins (Jablonka & Lamb, 2010), processos adaptativos não podem influenciar na variação e hereditariedade dos indivíduos, somente os genes afetados pela seleção podem modificar os corpos. A comprovada modificação anatômica pela qual passou o cérebro de nossos ancestrais foi, portanto, exclusivamente graças à seleção genética.

Como o interesse dos genes é a replicação, Dawkins os chama de “genes egoístas”. De acordo com a teoria unidirecional de Dawkins, variações necessariamente genotípicas afetam o corpo, e não o contrário.

O movimento é unidirecional: variações nos genes afetam as variações correspondentes no corpo, mas a variação no corpo, resultante da história desse corpo e do ambiente, não causa variações correspondentes no gene. (JABLONKA & LAMB, 2010, P. 55).

Cabem aos genes, portanto, a missão de copiar e manter-se fiel a uma dada característica, replicando-a, de modo a garantir a presença de genes idênticos aos descendentes. Formato do queixo, do nariz, cor dos olhos, inteligência e opção sexual e o caráter, de modo geral, são características definidas pelos genes e são, desse modo, eles que definem desde nossa aparência até nosso comportamento.

Vimos que o psicólogo evolucionista, Steven Pinker, também compartilha de uma teoria evolucionista centralizada nos genes. Ao comentar sobre o “gene egoísta”, defendendo

assim a perspectiva de Dawkins e corroborando para a separação entre corpo/indivíduo e genes, Pinker explica que “genes egoístas não necessariamente especificam organismos egoístas”, pois “as pessoas não propagam seus genes de maneira egoísta; os genes propagam-se de maneira egoísta” (1998, p. 55). Ainda, segundo Pinker, nossos objetivos são subalternados aos objetivos e estratégias dos genes, pois nossos objetivos são “subobjetivos do supremo objetivo dos genes, replicar-se” (id. *ibid.*). Assim, segundo Pinker, o erro está em confundirmos e não distinguirmos os objetivos de nossos genes com os nossos objetivos.

Nesse aspecto, “corpos individuais não são fielmente herdados, mas os genes em geral o são. O corpo que vive e respira é apenas um portador – um veículo – para genes egoístas” (Jablonka & Lamb, 2010, p. 54). Genes são entidades replicadoras (copiadoras) de características individuais, mas “corpos não são replicadores, porque uma característica adquirida, como uma cicatriz, não é copiada na geração seguinte” (id. *ibid.*).

Eventos fenotípicos não seriam, então, capazes de produzir o repasse de características, pois tais informações precisam estar nos genes para serem então replicadas. A teoria de Lamarck, segundo a qual girafas adquiriram pescoço comprido devido ao esforço de seus ancestrais para buscar alimentos nos galhos das árvores, não faria, desse modo, sentido algum. Percebemos, nesse aspecto, que nosso sistema de seleção não atua como um processo de evolução filogenética.

Diferentemente do entendimento de corpo como “um todo integrado”, na visão dualista entre os genes e o corpo a participação interativa entre sujeito e ambiente é secundarizada em detrimento de uma emergência ontogenética característica do próprio desenvolvimento orgânico, que faz o organismo perceber e responder às pressões seletivas do ambiente, de modo a obter o sucesso de suas ações para que estas ações possam resultar na adaptação dele em seu meio. É um processo biológico e de necessidades orgânicas. Nesse ponto de vista, vale lembrar o organismo difere do indivíduo e, portanto, o indivíduo e sua subjetividade se resumem às determinações dos genes. A emergência ontogenética descrita refere-se, convém lembrar, à nossas necessidades orgânicas e não à nossas necessidades intencionais, enquanto indivíduos que pensam, refletem e decidem a partir do ambiente em que se encontram.

Em contrapartida, no tempo de Lamarck a forma para explicar o aperfeiçoamento da espécie humana era destacando as escolhas e forças interiores dos indivíduos de se adaptar e sobreviver em seu meio. As modificações e instruções do ambiente fizeram surgir necessidades e estimularam a modificação dos hábitos e, conseqüentemente, a modificação das estruturas orgânicas. Assim, enquanto Lamarck defendeu um sistema que destacava a

necessidade de indivíduos desenvolverem como por exemplo, sons articulados para enriquecer a comunicação entre seus pares, a perspectiva dos selecionistas genéticos é destacar a necessidade de nós enquanto organismos.

Mesmo não aceitando a hipótese de características adquiridas, Popper considera outras dimensões da evolução darwinista. Sobre a teoria de Lamarck, ele diz: “isto não significa que ações, preferências e escolhas dos antepassados da girafa não tenham desempenhado um papel decisivo (embora indireto) na sua evolução” (p. 30). Esses antepassados, desse modo, “criaram um novo ambiente para seus descendentes, com novas pressões de seleção, e estas levaram à seleção dos pescoços compridos” (id. *ibid.*).

As transformações evolutivas, portanto, estimularam um repertório de novos padrões de comportamento e novas metas subjetivas que possibilitaram as adaptações ao ambiente (id.). Esse pensamento é, atualmente, partilhado por Jablonka e Lamb (2010) que explicam que as críticas feitas à Lamarck erraram ao fazerem suas ideias “parecerem tão simplistas” e também ao “sugerir que a teoria da seleção natural tenha desalojado a herança dos caracteres adquiridos da corrente principal do pensamento evolutivo” (Jablonka & Lamb, 2010, p. 28). Nesses termos, usar uma cicatriz<sup>1</sup> como exemplo parece uma justificativa muito superficial para explicar algo tão complexo como a interação entre os seres vivos e o meio e a consequente evolução que surge desta relação.

Além da complexidade das redes genéticas, Jablonka e Lamb, no livro *Evolução em Quatro Dimensões* (2010), destacam então a ocorrência de outros modos de repasse de características herdáveis, ou seja, propõem que a evolução ocorre sob outros modos, em outras dimensões da vida. A partir da compreensão do dinâmico mecanismo, no qual as complexas relações presentes nas interações genéticas demonstram a dimensão de seu processo de desenvolvimento, poderemos pensar em evolução sem nos limitarmos à interpretação dominante centrada, exclusivamente, no gene, como se este fosse a unidade responsável pela hereditariedade. Dependendo das condições de vida, por exemplo, novos modos de variação podem emergir. Além das heranças genéticas, podem ocorrer, por exemplo, heranças de outros tipos, como as heranças epigenéticas, comportamentais (baseadas em hábitos animais) e simbólicas (exclusivamente sobre características humanas). Como lembra Dalgalarrodo, “segundo as autoras, tanto elementos genéticos como epigenéticos e comportamentais assim como simbólicos e culturais, foram centrais na evolução do *Homo sapiens*” (2011, p. 444).

---

<sup>1</sup> Em referência à citação acima, de Jablonka & Lamb: “corpos não são replicadores, porque uma característica adquirida, como uma cicatriz, não é copiada na geração seguinte” (2010, p. 54).

Se antes vimos a importância da interação das complexas redes neurais e a influência desta interação entre organismo e ambiente, agora somos levados a compreender, a partir da relação entre o gene e o ambiente, que a seleção natural talvez não tenha como único foco, o gene e que também ocorra pela interação de outros fatores fundamentais. O *modus operandi* como passamos a lidar com o mundo também serve como estímulo para nossas correlações internas. Com isso, não podemos deixar de evidenciar a relação entre a anatomia do encéfalo e os sistemas neurais, e os estímulos vindos do ambiente, com a relação entre os genes e o desenvolvimento de caracteres. A partir da correlação entre genes e a relação mente e corpo, vale questionar: “poderemos afirmar que um determinismo estritamente genético justifica *integralmente* a complexidade das interligações do encéfalo humano?” [grifo do autor] (Changeux, 1991, p. 209).

O ambiente também estimulou a modificação da anatomia encefálica e, conseqüentemente, a resposta do organismo para com o ambiente, na medida em que a pressão do ambiente produziu a necessidade de novos modos e estilos de vida e padrões comportamentais. A descoberta e o uso de artefatos alteraram, vale lembrar, o modo de vida de nossos ancestrais e também sua forma de compreensão do mundo. Considerando-se, nesse sentido, a importância da interação entre o organismo e o meio, podemos dizer que a mudança anatômica orientada pelas pressões do ambiente que nossos ancestrais enfrentaram, produziu e viabilizou mudanças no fenótipo e, essa mudança fenotípica estimulou, por sua vez, novas instruções comportamentais. Desaparece aqui a separação entre os genes e o corpo, pois tudo contribui para a evolução como um todo. O que temos, nessa perspectiva, são sistemas de hereditariedade e não a exclusividade de um sistema de heranças por um programa genético. A partir da compreensão de um sistema complexo que não se limita aos genes, a dualidade entre soma e germe parece servir apenas como camuflagem para o argumento unidirecional de um gene determinista que afirma que as “mudanças no genótipo (mutações) são passadas adiante; mudanças no fenótipo (caracteres adquiridos) não são” (ibid. p. 138). Ademais, se a teoria unidirecional dos selecionistas genéticos estivesse correta então seria de se esperar, em relação ao *feedback* entre o organismo e o ambiente, que não fosse produzida nenhuma variação genotípica herdável em vista das emergências ambientais.

Sabe-se que “os biólogos ainda acreditam que as unidades hereditárias subjacentes que afetam as propriedades desses alvos são os genes” (Jablonka & Lamb, 2010, p 56), e que numa sequência de DNA (replicador), que carrega informações, o sistema de reprodução é indiferente ao conteúdo copiado, não é sensível a ele. Por outro lado, os biólogos também sabem que a determinação fenotípica não depende estritamente do genótipo, mas também de

vários fatores ambientais. Com a ideia de evolução em outras dimensões compreende-se: (1) os genes não mais como os únicos fatores hereditários de transformação; (2) o genoma não é mais entendido como uma exclusiva agência organizadora de informações biológicas, mas sim um conjunto de propriedades que evoluem com o sistema; (3) que não podemos afirmar que somos geneticamente determinados a ter um “espírito aventureiro”, pois, no máximo, só estamos autorizados a conceber condições de probabilidades para que uma pessoa seja aventureira e não a determinar que ela será, de fato, aventureira (id.). Segundo Changeaux (1991), não se pode corresponder um gene a estruturas e funções, pois não existem genes específicos para a loucura, linguagem e inteligência. Não há um nem um único centro nem um único neurotransmissor definindo nossas funções cerebrais, mas sim um sistema de etapas em que estão envolvidas atividades elétricas e químicas, as quais, enquanto atividades, necessitam, obviamente, serem ativadas/estimuladas.

As variações fisiológicas e comportamentais do organismo, as quais surgem em resposta às condições de vida são, portanto, herdáveis e “podem levar a processos interessantes de hereditariedade e evolução mesmo quando não há variação alguma no nível genético” (ibid. p. 61).

Evidentemente que se conservará o termo “determinismo gênico” quando se falar da organização funcional do sistema nervoso central. No entanto, este termo abará métodos muito diferentes quando se tratar da estrutura primária, como, por exemplo, um receptor de neurotransmissor, ou de faculdades muito integradas como as da linguagem humana. (CHANGEAUX, 1991, P. 207).

Como forma de exemplificarmos a diferença entre a inscrição gênica e a execução desta inscrição gênica, de modo a torná-la mais compreensível, consideremos o genótipo uma partitura e o fenótipo a música propriamente dita, ou seja, a execução da partitura, sua concretização, a maneira como a música é executada e interpretada (Jablonka & Lamb, 2010). A partir desta metáfora proposta pelas autoras, podemos compreender a relação entre eles. Geralmente, entendemos esta relação em termos unidirecionais o que pressupõe que “uma mudança na partitura altera as execuções da música, mas a execução não altera a partitura” (p. 138). Entretanto, a execução pode alterar a partitura. Uma determinada interpretação pode produzir outra versão com modificações e novas informações em sua notação de modo a afetar a forma como a música é executada e, conseqüentemente, alterando-se sua reprodução. “Nesse caso”, dizem Jablonka e Lamb, “um fenótipo altera um genótipo” (id. ibid.). A possibilidade de o fenótipo alterar o genótipo não descaracteriza nem substitui o projeto inicial, isto é, a partitura, pois essa possibilidade faz parte de um sistema adicional que apenas

o complementa. Da mesma forma, outros sistemas de herança não descaracteriza o sistema de herança genético, apenas complementa o entendimento sobre nós mesmos.

Trataremos agora dos sistemas destacados pelas autoras: os sistemas de herança epigenética, comportamental e simbólica.

- *Sistemas de Herança Epigenéticos (SHE)*

O sequenciamento do genoma pode nos dar informações sobre o nosso DNA e até mesmo nos dizer coisas sobre os nossos genes, mas as inter-relações entre esses genes e o ambiente são tão complexas que não podemos simplesmente somar seus efeitos médios e a partir daí prever quais serão as forças e as fraquezas de uma pessoa. (JABLONKA & LAMB, 2010, P. 83).

Nem sempre podemos remeter uma dada característica às informações fornecidas pelos genes, tendo em vista que “o desenvolvimento de qualquer caractere depende de uma rede de interações entre genes seus produtos e o ambiente” (ibid. p. 84). Assim, as mudanças na sequência do conjunto de informações contidas no DNA que ocasionaram a evolução do cérebro e, por conseguinte, da cognição humana, não são as únicas responsáveis pela transmissão de caracteres às novas gerações. As variações epigenéticas herdáveis podem se expressar por:

- I. Atividades dos genes: a bomba e o efeito de mutação gênica;**
- II. Herança por meio da memória da forma das estruturas celulares: o caso do paramecium e a modelagem tridimensional das estruturas celulares;**
- III. Marcação da cromatina: alterações da expressão gênica causada por fatores químicos**

Tratar características herdáveis como probabilidade e não como um fator determinista, significa dizer que a história do desenvolvimento celular deveria se preocupar em como as células adquirem informações que podem ativar, ou não, determinados genes, e como essas informações são transmitidas por aquilo que se convencionou chamar de “sistema de herança epigenético”. Para exemplificar, as autoras se utilizam de um experimento mental capaz de descrever que variações fenotípicas são logicamente possíveis de serem repassadas. Considere um planeta chamado Jaynus, no qual existem criaturas que se reproduzem de forma assexuada. Os habitantes deste planeta tem o sistema genético como o nosso, mas, diferentemente de nós, os habitantes de Jaynus são isogênicos, ou seja, todos tem a mesma

sequência de DNA. O que justificava então toda a variação e evolução dos habitantes desse planeta? Tendo em vista que eles não possuíam diferenças genéticas entre si, como é possível haver variação? As autoras usam esta hipótese para demonstrar que não é contra intuitivo supor que a hereditariedade ocorrida nessa população de habitantes possa se basear em sistemas de herança que se dão a partir das “variações nos estados funcionais das células, na arquitetura celular e nos processos celulares de geração a geração” (ibid. p. 145), o que significa que o repasse não é genético, pois caso fosse, todos seriam iguais e não haveria a mínima variação.

### **I. Atividades dos genes: a bomba e o efeito de mutação gênica**

De modo geral, a herança epigenética refere-se às variações fenotípicas que não dependem de células germinativas, mas sim “das condições que as células ancestrais experimentaram, em quais genes foi induzida a atividade, em quais proteínas estão presentes e como elas são organizadas” (Dalgarrondo, 2011, p. 443). Entre os tipos de variações, temos aqueles que ocorrem por meio de laços ou circuitos autossustentáveis, estes já descritos nos anos 40 por Sewall Wright. Esse tipo de herança está relacionado à memória de atividade gênica do organismo e ocorre em face do processo de retroalimentação entre o organismo e os sinais de ativação do ambiente, como uma bomba, por exemplo, quando um gene é ativado e, a partir deste sinal de ativação (a bomba), o que é produzido por ele (seu produto) garante o repasse contínuo das atividades gênicas.

### **II. Herança por meio da memória da forma das estruturas celulares: o caso do paramecium e a modelagem tridimensional das estruturas celulares**

Além do sistema autossustentável, vale lembrar a herança estrutural das células, as quais fornecem o molde para o repasse de informação para outras células. Nesse caso, experimentos com organismos unicelulares, como o paramecium<sup>1</sup>, demonstraram que uma alteração cortical (anatômica) pode ser transmitida hereditariamente. Ao retirar um pedaço do córtex de um paramecium, girá-lo 180 graus e colocar de novo no lugar, descobriram que seus descendentes herdavam essa modificação anatômica do córtex, “era como se os descendentes

---

<sup>1</sup> Paramecium é o nome genérico de um protozoário ciliado muito comum em mananciais de água como os açudes e riachos. Estes protozoários são de fácil cultivo, se alimentando principalmente de bactérias, pequenas algas e outros protozoários menores. Fontes: <http://w3.ufsm.br/labdros/arquivos/paramecium.pdf> - <http://www.ruf.rice.edu/~bioslabs/studies/invertebrates/paramecium.html> - <http://paramecium.cgm.cnrs-gif.fr/>

de uma pessoa cujas pernas tivesse sido amputada nascessem com a mesma deficiência” (Jablonka & Lamb, 2010, p. 151). Embora não se conheça os mecanismos que envolvem esse processo, experimentos como este “mostraram que várias estruturas corticais alteradas podem ser herdadas por gerações a fio” (ibid. p. 151-152) e, ao contrário do que defende Dawkins, mudanças no fenótipo podem ser repassadas.

Parece haver, nesse caso, como afirmam as autoras, algum tipo de modelagem tridimensional que repassa as informações anatômicas através de um molde original da célula-mãe que guia a montagem estrutural da célula-filha formando assim estruturas similares. Essa modelagem tridimensional ocorre devido a propriedades químicas que se alteram em decorrência das modificações anatômicas que afetam sua forma e que mudam, por sua vez, a organização celular transmitindo assim as novas informações por um sistema de repasse das características adquiridas. Isso ocorre, segundo Jablonka e Lamb, devido à memória da forma, o que, aliás, nos lembra as imagens mentais de que nos fala Damásio (2011). Podemos, fazendo uma análise comparativa com a leitura de Damásio, conjecturar, ainda que sem os dados das pesquisas experimentais das neurociências cognitivas, que é por meio dos conteúdos informacionais construídos pelo cérebro e responsáveis pela formação de imagens que torna possível essa modelagem. Esse sistema de herança estrutural da célula não depende de um maquinário de replicação (cópia), como o DNA, que repassa a informação original codificada independentemente da organização celular. A cópia nesse sistema é influenciada pela forma como as proteínas celulares estão organizadas. A organização celular, portanto, afeta a estrutura e as informações que serão transmitidas por ela. Nesse caso, então, propriedades químicas podem produzir proteínas, por exemplo, aberrantes capazes de afetar a estrutura e, conseqüentemente, o funcionamento das células, fazendo-as assumir o formato aberrante.

Dependendo, portanto, das instruções químicas, o plano organizacional das estruturas celulares pode receber proteínas aberrantes e ser modificado em vista da influência dessas proteínas sobre a célula-mãe. Vale ressaltar, entretanto, que essa análise não se restringe apenas no âmbito descritivo. Isso pode ser verificado, não com os experimentos mentais, mas por exemplos práticos que vem sendo descobertos. A definição de heranças estruturais não é uma conjectura sem comprovação empírica que não estabelece um elo entre a estrutura celular, seu funcionamento e seus modos de variação, mas sim uma experiência dinâmica que

se confirma por meio de rigorosos métodos de análises científicas sobre as possíveis formas de modificação das estruturas celulares.<sup>1</sup>

### **III. Marcação da cromatina: alterações da expressão gênica causada por fatores químicos**

Em relação à herança epigenética celular, o fenótipo herdado também se correlaciona com marcas de cromatina, material que compõe o DNA e que influenciam a atividade ou a inatividade dos genes. O fenótipo de descendentes pode, por exemplo, mudar em face das condições nutricionais da gestante. Da mesma forma, “compostos industriais que alteram o sistema endócrino podem produzir mudanças epigenéticas em células germinativas associadas a doenças dos testículos. Tais mudanças podem ser herdadas até pelo menos quatro gerações” (Dalgarrondo, 2011, p. 443).

Uma vez induzidas, as informações sobre atividades celulares contidas em uma marca de cromatina podem muitas vezes ser transmitidas na linhagem celular muito tempo depois de o estímulo indutor ter desaparecido. Os sistemas de marcação de cromatina são assim parte do sistema de resposta fisiológica da célula, mas são também parte de seu sistema hereditário. (JABLONKA & LAMB, 2010, 163-164).

- *Sistemas de Herança Comportamentais (SHC)*

As heranças comportamentais também são consideradas pelas autoras como modos de transmissão de informações. Além delas, autores como Damásio (2011) também comentam sobre a possibilidade de transformações culturais modificarem nossas informações genéticas. Ao falar da homeostase básica, que produz variações decorrentes de autorregulação orgânica, Damásio afirma que, enquanto essa variação orgânica, produzida por um processo homeostático em termos biológicos, é uma herança genética, a variedade sociocultural

é um processo em desenvolvimento um tanto frágil, responsável por grande parte dos dramas, loucuras e esperanças humanas. A interação desses dois tipos de homeostase não se dá apenas em cada indivíduo. Há evidências crescentes de que, ao longo de muitas gerações, transformações culturais levam a mudanças no genoma. (DAMÁSIO, 2011, P. 44).

Segundo Jablonka e Lamb, esses tipos de heranças podem ocorrer através de três tipos de sistemas:

---

<sup>1</sup> Como pode ser visto no exemplo dado pelas autoras quando elas citam o caso de uma doença degenerativa chamada Kuru, cuja modificação das estruturas celulares se descobriu que não ocorria por herança genética, mas sim através das práticas de rituais funerários de um povo de Nova Guiné; além do caso da doença conhecida como “Encefalite espongiforme bovina”, popularmente conhecida como “doença da vaca louca”.

- I. Transferência de substância: o exemplo do esquilo-da-mongólia;**
- II. Aprendizado social: aprendizagem emergente voltada para a necessidade de adaptação;**
- III. Comportamento imitativo: a cópia de vida e padrões comportamentais.**

**I. Transferência de substância: o exemplo do esquilo-da-mongólia**

A transferência de traços comportamentais e fisiológicos, pelo sistema de transferência de substâncias, pode ser entendida pela descrição que as autoras fazem ao comentarem sobre um roedor conhecido como esquilo-da-mongólia. Segundo elas, existem efeitos hereditários nesses roedores que dependem das condições ambientais do útero da mãe. O desenvolvimento de um embrião feminino em útero com a maioria sendo de embriões masculinos, por exemplo, ao ficar exposto a hormônios masculinos, desenvolve características típicas de indivíduos masculinos. As informações que afetam o comportamento são, portanto, herdadas através das substâncias transferidas dos progenitores para sua prole. (Jablonka & Lamb, 2010).

**II. Aprendizado social: aprendizagem emergente voltada para a necessidade de adaptação**

Além do ambiente onde o organismo se desenvolve, elas também destacam o aprendizado social e o legado das formas de organizações humanas, tal como suas práticas culturais, como elementos fundamentais para o desenvolvimento biológico. Vemos aqui uma continuidade entre o aspecto social e as raízes biológicas, na medida em que nosso processo cognitivo estaria também relacionado com a mediação dessa organização biológica e cultural. A interação entre os seres vivos que constituem o aprendizado social se configura então como uma forma de herança que define as mudanças adaptativas que resultam em experiências comportamentais. Essa percepção parte do princípio de que a cultura contém um sistema, no qual os padrões de comportamento, as habilidades e a produção de artefatos que são convencionalmente estabelecidos e socialmente transmitidos, fazem parte de um sistema de características comportamentais herdáveis. A transmissão de informação, desse modo, pode ocorrer também por meio da aprendizagem social.

Neste tipo de repasse de informações nenhum material é transmitido. Neste caso, é fundamental a observação, a demonstração e a vivência, de modo geral. É essa vivência cultural e os hábitos adquiridos que irão resultar no aprendizado, que constitui o fator determinante para este tipo de transmissão. A transferência de hábitos e habilidades funcionais depende, portanto, da observação do entorno e da demonstração de padrões comportamentais, pois como lembram as autoras, “sem demonstração não há transferência” (2010, p. 209). Não se trata desse modo de imitação, mas de um aprendizado emergente voltado para a adaptação. Entretanto, a recepção de informações do ambiente e sua possível assimilação e transmissão dependem tanto da natureza da informação repassada, isto é, da importância que ela terá para a proteção e sobrevivência do indivíduo quanto das experiências desse indivíduo em seu entorno e de sua capacidade de “selecionar, generalizar e categorizar informações importantes ao comportamento e, não menos importante, reconstruir e ajustar o comportamento aprendido” (id. *ibid.*).

Um exemplo clássico é o chamado *imprinting*, fenômeno pela primeira vez investigado pelo biólogo escocês Douglas Spalding (Jablonka & Lamb, 2010), e tornado famoso pelo etólogo suíço, Konrad Lorenz. No experimento de Lorenz verificou-se que os filhotes de ganso reconhecem como mãe o primeiro objeto grande que percebem ao nascer (Lent, 2008; Jablonka & Lamb, 2010), seguindo-o como se fosse sua mãe. Fenômenos como este deixam uma espécie de marca no cérebro jovem, e essas informações adquiridas por aprendizado são repassadas. De igual maneira, as mudanças de hábitos alimentares adquiridas por fatores ambientais podem levar determinadas espécies a se adaptarem a um habitat diferente (id. *ibid.*).

Como no exemplo dado pelas autoras sobre os ratos-pretos israelenses, mudanças alimentares também podem levar a mudança do ambiente, no qual eles precisam adquirir novas capacidades funcionais e novas habilidades, constituindo assim novos modos de vida e comportamento para sua prole. As modulações ambientais que implicam em fenômenos de aprendizagem comportamental e, conseqüentemente, a mudanças adaptativas, conduzem à novas capacidades funcionais, as quais podem ser explicadas pela neuroplasticidade que o sistema nervoso possui. Como define Lent (2008), a neuroplasticidade é uma característica que o sistema nervoso possui e que o habilita a “alterar a sua função ou a sua estrutura em resposta às influências ambientais que o atingem” (p. 112).

Embora o comportamento imitativo e não imitativo sejam semelhantes no sentido de que os dois para serem herdados precisam ser demonstrados, é difícil e necessário termos cautelas ao distinguir entre o comportamento imitativo e não imitativo, mas, basicamente, há

nesse tipo de herança que acabamos de ver sobre o experimento de Lorenz e no exemplo dos ratos-pretos israelenses, um aprendizado que emerge de sua necessidade de de adaptação e que ocorre, em vista, obviamente, das influências do ambiente o que o leva a eleger naturalmente um protetor. Tal emergência interna não leva a um comportamento por imitação, mas sim a um comportamento adquirido em vista da organização e das necessidades internas do organismo e de suas condições fisiológicas dirigidas para sua adaptação e sobrevivência, em resposta às instruções dos fenômenos ambientais que se dá por meio de aprendizado social.

### **III. Comportamento imitativo: a cópia de vida e padrões comportamentais**

Por outro lado, o comportamento imitativo como a capacidade de imitar sons e movimentos, foram de grande importância para a evolução humana. Esse tipo de comportamento não estimula um aprendizado adaptativo que favoreça diferentes tipos de comportamentos em diferentes situações e contextos, mas busca, isto sim, encontrar tipos de comportamentos similares que possam ser copiados; é a cópia de elementos em comuns entre diferentes espécie. No comportamento imitativo vocal, por exemplo, pássaros, golfinhos e baleias “aprendem qual canção devem cantar ao imitarem as canções de outros. Como resultado, populações diferentes podem ter diferentes dialetos, assim como os dialetos encontrados em populações humanas” (ibid. p, 210).

- *Sistemas de Herança Simbólicos (SHS)*

Esse sistema de herança se fundamenta na capacidade de comunicação por palavras e/ou outros símbolos. Ainda que possamos expandir o conceito de comunicação considerando que os animais, além dos humanos, possam desenvolver um sistema de comunicação por meio de urros, grunhidos ou cantos, não podemos negar que a capacidade de se comunicar nos humanos se constitui de elementos que estão para além da estrutura formal da fala, na medida em que possui intencionalidades.

O sistema simbólico – o modo peculiar e humano-específico de pensamento e comunicação – pode ter exatamente as mesmas bases neurais do que os sistemas de transmissão da informação de outros animais, mas a natureza da comunicação (consigo e com os outros) não é a mesma. Há características especiais que fazem da informação simbólica diferente da transmissão de informação através das chamadas de alarme em macacos, ou através do canto das aves ou dos sons das baleias. (JABLONKA & LAMB, 2005, p. 194)

Os signos se tornam para nós significados, na medida em que os preenchemos de sentidos e, a forma como preenchemos de sentidos as coisas, dependem das relações que estabelecemos com os objetos e com nossa história de vida. Ninguém nega, portanto, que a relação que estabelecemos com determinados signos são variantes culturais que dependem daquilo que nos foi transmitido.

Temos, com isso, a evolução cultural produzida pela comunicação simbólica como uma dimensão da realidade que extrapola a própria comunicação verbal. Vale ressaltar, entretanto, que o modelo de heranças cultural destacado pelas autoras, não é um tipo evolutivo passivamente determinado pelas pressões ambientais, como se fossem sinônimos e cópias da evolução darwinista, ou seja, como se as inovações culturais representasse a variação; a transmissão cultura, a hereditariedade e a sobrevivência diferencial fosse a seleção. Não é isso, pois não se trata de um processo de cópia ou transferência dos sistemas simbólicos em relação aos sistemas biológicos. É mais que isso. O que elas querem ressaltar é que a herança cultural é modulada pelo receptor de informações, segundo suas expectativas e intencionalidades e que, desse modo, não é um mecanismo de produções físicas, no qual o receptor não participa.

Dadas as circunstâncias de contingências estruturais que permeiam a transmissão dos padrões sociais que configuram aquilo que chamamos de “cultura”, não podemos comparar, de modo simplista, as transmissões de símbolos à evolução darwinista, como se esta transmissões fossem determinadas de modo mecanicista sem a participação do sujeito observador do mundo e construtor da realidade.

O papel que o aprendizado e o desenvolvimento desempenham na geração e na reprodução da maior parte das informações culturais dificulta muito pensar em evolução cultural em termos de replicadores e veículos distintos. Não há unidades distintas e inalteráveis com fronteiras inalteráveis que possam ser seguidas de uma geração à outra. (IBID. P. 253-254).

Isto porque a modulação do sistema simbólico não é passivamente configurada de modo previsível e linear com o meio externo atuando no receptor, mas sim, de um receptor ativo que decide intencionalmente e que responde ao meio não mecanicamente às emergentes exigências do ambiente, mas de acordo com o modo como ele imagina a realidade e como lhe convém construí-la. Se a construção de nossos padrões de comportamentos, emoções e ideias se dão por meio do processo de aprendizado sensível à história de vida do indivíduo e a seu desenvolvimento como um todo, então não se trata de um sistema mecanicista.

Isso vale para histórias, imagens, rituais, danças e pantomimas, música e qualquer tipo de sistema simbólico que possamos imaginar. Todos os sistemas simbólicos permitem a construção de uma realidade imaginada. (IBID. P. 241).

O que, no entanto, interessa é como esse sistema de comunicação simbólica se torna uma quarta dimensão da hereditariedade e da evolução. Para tanto, é preciso considerar mais que uma evolução apenas em termos genéticos, e admitir a importância que o aprendizado e também que as práticas culturais, o contexto de desenvolvimento, a variedade dos ambientes sociais em que estamos inseridos tem. A cultura e todo o sistema simbólico são formas eficazes de transmitir informações e produzir comportamentos adquiridos envolvidos nas práticas sociais humanas como nossos rituais religiosos, hábitos alimentares, valores éticos e morais.

Nesses termos, a formação da mente consciente que foi construída pelas necessidades orgânicas de seu “valor biológico”, aludindo a Damásio, ou a construção da mente por um programa moldado pela seleção, em referência a Pinker, talvez não sejam exclusivamente fruto de uma relação unidirecional que atua primariamente nem de uma necessidade orgânica de produzir imagens mentais nem de um design rigidamente inato, mas sim da relação bidirecional e de interação entre o organismo e o meio, sem destaque absoluto para um ou para outro, na medida em que se considera a influência dos mecanismos epigenéticos para a atividade cerebral.

Apesar de todos os pressupostos filosóficos, avanços tecnológicos e descobertas da neurobiologia, que tanto contribuíram e contribuem para as ciências cognitivas, o processo da consciência sendo um processo de tamanha complexidade ainda não nos autoriza encerrar qualquer definição última para ele. Talvez estejamos no caminho correto, talvez não. Talvez ainda seja preciso recuar e rever velhos conceitos para que possamos avançar ainda mais, mas esse avanço só será possível se considerarmos a conjugação de todos os aspectos envolvidos na antiga, mas não superada, discussão sobre a relação mente e cérebro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratar das questões pertinentes ao conhecimento e da forma de como se dá a percepção consciente que temos do mundo não é uma tarefa fácil, na qual encontramos rapidamente respostas e explicações absolutas. Vimos, ao longo deste trabalho, várias perspectivas metodológicas e teóricas distintas que tentam descrever a relação entre nossos estados neurais, mentais e comportamentais. Desde as perspectivas dualistas até as que defendem um materialismo estrito, vemos que o tema mente e cérebro não só lança dúvidas, como também embarça o leitor quando este percebe que uma conclusão final e definitiva esteja talvez ainda distante e quiçá nunca se realize de modo definitivo, mas sim de modo progressivo, no qual as conclusões não são rigidamente impostas, mas sim conjecturalmente propostas, pois ainda que amparado por fatos que corroboram suas hipóteses, como admite o próprio Damásio, “dada a natureza do ‘problema da mente-self-corpo-cérebro’, teremos de viver por um bom tempo com aproximações teóricas em vez de explicações completas”. (Damásio, 2011, p. 30).

Se de um lado, temos pressupostos que buscaram explicar as leis causais que regem a natureza por meio de hipóteses virtuais, como os experimentos mentais da filosofia da mente, de outro, temos a necessidade empírica, estimulada por uma empolgação antropológica fundada no avanço das ciências experimentais que destacou a importância de análises mais voltadas para as consequências, que se correspondem aos elementos observáveis, do que para as causas referidas às operações do espírito ou da natureza.

Na psicologia, o estudo do comportamento (*behaviorismo*) tornou-se fundamental, competindo com as pesquisas voltadas para o inconsciente e para as abordagens subjetivistas. Mas, longe dessas discussões filosóficas entre o que importava mais ser analisado, se o comportamento ou os estados mentais inconscientes, também houve psicólogos mais interessados em se dedicar aos estudos experimentais, buscando assim superar os embates teóricos. A identificação das estruturas anatômicas do cérebro e de suas respectivas funcionalidades demonstrou a urgência de uma investigação dos processos anátomos-clínicos e neurofisiológicos fazendo a psicologia se expandir para áreas médicas e criando um novo ramo com inovadoras abordagens, chamada “neuropsicologia”. No entanto, até mesmo a relação dos estudos clínicos sobre anatomia e fisiologia levantou novos problemas conceituais para as chamadas perspectivas holistas que defendiam a interação de várias áreas cerebrais como responsáveis pelos estados mentais e comportamentais, e para as perspectivas localizacionistas que afirmavam a existência de um local específico para uma dada função.

Contudo, ainda que a necessidade de se descobrir as causas de várias patologias tenham, a partir dos estudos *post-mortem*, sido de grande validade para a medicina, a filosofia não se limita a metodologias científicas. Os problemas filosóficos estão além das contribuições dadas pelas observações empíricas. Tratar das patologias, investigar a relação entre comportamentos cognitivos e/ou motores com lesões de determinadas áreas do córtex e descrever comparativamente estados mentais com sistemas neurais não responde ao problema filosófico sobre como um fenômeno não físico, como a mente, pode influenciar nosso sistema nervoso. Uma das opções é dada por Damásio que diz que “quando os estados mentais e os estados neurais são considerados as duas faces do mesmo processo (...) a causalidade descendente deixa de ser algo intratável” (2011, p. 383). Segundo Damásio, há um duplo aspecto na relação mente e corpo, ou seja, um aspecto mental e um aspecto físico, relacionados ao mesmo e único processo. Isso significa que usamos termos diferentes para nos referirmos a duas coisas que, na verdade, são equivalentes. Dessa separação semântica surge uma separação ontológica. Esse tipo de dualismo lembra o dualismo epistêmico que, segundo Churchland, nos leva aos erros das atitudes proposicionais.

Mesmo com todas as explicações da neurobiologia podemos ainda perguntar para um materialista como esses processos físicos geram estados conscientes tornando assim possível a passagem de fenômenos físicos para fenômenos mentais. Além disso, não se pode negligenciar os argumentos filosóficos sob a alegação de falta de evidências absolutas, pois a própria ciência também depende de hipóteses.

A relação entre a matéria e o pensamento, portanto, não escapa das questões filosóficas. A filosofia e a ciência, ainda que com suas especificidades, não estão separadas uma da outra. Nada impede, portanto, que determinados temas filosóficos sejam tratados como objeto da ciência nem tampouco que temas científicos sejam considerados à luz do pensamento filosófico. Destacou-se nesse trabalho a relevância de pesquisas neurocientíficas e psicológicas investidas de descrever e discutir a correspondência entre a consciência e o cérebro, buscando com isso sublinhar a validade dos estudos e das teorias do conhecimento sob a luz das ciências empíricas configurando assim um tipo de análise neuroepistemológica. No entanto, isso não nos impede de pensarmos sobre o papel da filosofia na área da teoria do conhecimento e questionar o papel da filosofia frente às descobertas científicas. Vale perguntarmos se a filosofia ainda estaria autorizada a realizar hipóteses virtuais sobre a possibilidade ontológica de nossos estados mentais que, embora relacionados à matéria, possam não, necessariamente, se reduzir a ela. E, ainda, se a filosofia tem autonomia para

produzir conceitos e estimular discussões que venham a influenciar a ciência ou se está restrita a ser mera interpretadora das descobertas científicas.

Essas são questões que a filosofia terá o desafio de superar a fim de garantir um próprio questionamento sobre o que a ciência estabelece de modo a não se tornar refém daquilo a que serve de base: a ciência. Em todo caso, as ciências contribuíram, inegavelmente, e muito contribuem, para o conhecimento do homem sobre o mundo que o cerca e sobre ele mesmo. Neste trabalho, destacou-se, portanto, a necessidade tanto das narrativas históricas, quanto das abordagens epistemológicas e das descobertas da ciência, por acreditar que a síntese entre esses tipo de perspectivas seja fundamental para a melhor compreensão dos pressupostos que envolvem a discussão sobre o processo cognitivo e sobre o comportamento.

Além dos questionamentos entre o observável (matéria) e o inobservável (pensamento), outra questão que também estimula grandes embates futuros, versa sobre a determinação de uma evolução centrada na sequência do DNA e a possibilidade de outros tipos de repasses e outras formas de características herdáveis. A filosofia, desse modo, não se limita à discussão sobre o problema entre o físico (corpo) e o metafísico (mente), mas também entre o genótipo e o fenótipo e entre a influência do ambiente e a autonomia orgânica. Discute-se, nesse sentido, de dentro dos temas próprias da ciência os modos como evoluímos, ou seja, discute-se acerca das propriedades que fazem parte do processo evolutivos adaptativos, se somente as características de ordem genética são herdadas ou se a partir de outras dimensões e domínios da vida.

A epigenética, ao considerar outras e novas possibilidades, faz emergir novas discussões sobre nosso processo cognitivo, o qual pode ter evoluído não somente por uma evolução nos termos propostos pelos geneticistas, mas também evoluído mediante um sistema bidirecional entre o organismo e o meio, no qual teorias atuais conjecturam as condições de possibilidade evolutiva por caracteres adquiridos e que parte do princípio de que a informação herdada pode se dar também do ambiente para o genoma. Nesses termos, os mecanismos evolutivos não se restringem mais às análises tradicionais, abrindo, desta forma, espaço para a teoria da auto-organização, na medida em que pode minimizar ou, ao menos, reduzir a distinção entre o corpo e os genes, impondo assim a urgência de analisarmos nossas percepções do mundo e rever antigos conceitos.

Espero ter conseguido extrair filosoficamente os assuntos fornecidos pelos eventos científicos e que, muito mais do que uma apresentação, este trabalho tenha incitado o interesse para pesquisas sobre o tema que consideram a história, o estudo dos processos da

consciência e do comportamento, relacionados ao estudo de áreas científicas voltadas para a relação de nossos estados mentais, neurais e comportamentais.

## REFERÊNCIAS

- ANDLER, D.; FARGOT-LARGEAULT, A.; SAINT-SERNIN, B. **Filosofia da ciência I**. Tradução: Paula Glenadel, Marcelo Jacques de Moraes, Bernardo Barros Coelho de Oliveira. Rio de Janeiro: Atlântica Editora, 2005.
- BLAKESLEE, S. RAMACHANDRAN, V. S. **Fantasmas no Cérebro - Uma Investigação dos Mistérios da Mente Humana**. Editora: Record, 2004.
- BEAR M. F., CONNORS B. W, & PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Rio de Janeiro: Artmed, 2010.
- CAMMAROTA, M.; BEVILAQUA, L. R. M.; IZQUIERDO, I. Aprendizado e memória. In: LENT, R. (Coord.) **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 241-252.
- CANTERAS, N. S.; BITTENCOURT, J. C. Comportamentos Motivados e Emoções. In: LENT, R. (Coord.) **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 227-240.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. **Genes, povos e línguas**. Tradução: Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.
- CHANGEUX, J. P.; CONNES, A. **Matéria e pensamento**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.
- \_\_\_\_\_. CHANGEUX J. - P. **O Homem Neuronal**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1991.
- CHURCHLAND, P. M. **Matéria e consciência: uma introdução contemporânea à filosofia da mente**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- \_\_\_\_\_. **O materialismo eliminativo e as atitudes proposicionais**. 1981. Disponível em: <http://mlag.up.pt/wp-content/uploads/2011/05/CHURCHLAND-2.pdf> Acessado em: 25 maio 2012.
- DALGALARRONDO, P. **Evolução do cérebro: sistema nervoso, psicologia e psicopatologia sob a perspectiva evolucionista**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DAMÁSIO, A. R. **E o cérebro criou o homem**. Tradução: Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.
- \_\_\_\_\_. **O erro de Descartes**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DESCARTES, R. **Meditações metafísicas**. São Paulo: Abril Cultural. (Coleção Os Pensadores, 15).

DEL NERO, H. S. **O sítio da mente: pensamento, emoção e vontade no cérebro humano**. São Paulo: Collegium Cognito, 1997.

DESSEN, M. A. Construindo uma ciência do desenvolvimento humano: passado, presente e futuro. In: **A ciência do desenvolvimento humano: tendências atuais e perspectivas futuras**. M. A. Dessen & A. L. Costa Junior (Orgs.), Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 264-276.

FREUD, S. **O mal-estar na civilização**. Tradução de José Octávio de Aguiar Abreu. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1969.

FODOR, F. A. The mind-body problem. **Scientific American**, New York, v. 244, n. 1, p. 114-123, 1981. Disponível em: [http://www.lscp.net/persons/dupoux/teaching/QUINZAINÉ\\_RENTREE\\_CogMaster\\_2010-11/Bloc\\_philo/Fodor\\_1981\\_mind\\_body\\_problem.pdf](http://www.lscp.net/persons/dupoux/teaching/QUINZAINÉ_RENTREE_CogMaster_2010-11/Bloc_philo/Fodor_1981_mind_body_problem.pdf). Acesso em: 12 maio 2012.

\_\_\_\_\_. Introduction. In: \_\_\_\_\_. **The mind doesn't work that way: the scope and limits of computational psychology**. Cambridge, MA: MIT Press, 2001. p. 3-8. Disponível em: [http://cogweb.ucla.edu/Abstracts/Fodor\\_00.html](http://cogweb.ucla.edu/Abstracts/Fodor_00.html). Acesso em: 07 mar. 2013.

GARDNER, H. **The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution** - New York: Basic Books, 1985.

HACKING, I. **Representar e intervir: tópicos introdutórios de filosofia da ciência natural**. Tradução: Paulo Rocha de Oliveira. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2012.

HERCULANO-HOUZEL, S. Uma breve história da relação entre o cérebro e a mente. In: Lent, R. (Coord.) **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 2-17.

IZQUIERDO, I. **A arte de esquecer: cérebro e memória**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Vieira et Lent, 2010.

JABLONKA, E.; LAMB, M. J. **Evolução em quatro dimensões: DNA, comportamento e história da vida**. Tradução. Claudio Angelo. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

LAMEIRA A. P., GAWRYSZEWSKI L. G., PEREIRA JR. A. **Neurônios Espelho**. Rev. Psicol. USP. 17(4), 2006, p. 123-133. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pusp/v17n4/v17n4a07.pdf>. Acessado em: 21 dez. 2012.

LENT, R. **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

\_\_\_\_\_. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais**. Atheneu: São Paulo, 2002.

LURIA, A. R. **A construção da mente**. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Ícone, 1992.

\_\_\_\_\_. **Fundamentos da neuropsicologia.** Tradução de Juarez A. Ricardo. São Paulo: Edusp, 1981.

MAYR, E. **Biologia, ciência única:** reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. Tradução de Marcelo Leite e prefácio de Dráuzio Varella. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

PINKER, S. **Como a mente funciona.** Tradução: Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

\_\_\_\_\_. **Tábula Rasa:** a negação contemporânea da natureza humana. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

PLATÃO. **Mênon.** Texto estabelecido e anotado por John Burnet. Tradução: Maura Iglésias. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Edições Loyola, 2001.

POPPER, K. & ECCLES, J. C. **O eu e seu cérebro.** Tradução de Sílvio Menezes Garcia, Helena Cristina Fontenelle Arantes e Aurélio Osmar Cardoso de Oliveira. Campinas, SP: Papirus; Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1995.

RIZZOLATTI, G. & CRAIGHERO, L. **The mirror-neuron system.** Annual Review of Neuroscience, 27, 2004, P. 169–192. Disponível em: [http://www.robotcub.net/misc/review2/06\\_Rizzolatti\\_Craighero.pdf](http://www.robotcub.net/misc/review2/06_Rizzolatti_Craighero.pdf) Acessado em: 23 dez. 2012.

SEARLE, J. **Minds, brains and science,** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.

SKINNER, B. F. **Sobre o behaviorismo.** São Paulo: Ed. Cultrix, 1974.

TAYLOR, J. B. **A cientista que curou seu próprio cérebro.** Rio de Janeiro: Ediouro, 2008.

TEIXEIRA, J. F. **Mentes e máquinas: uma introdução à ciência cognitiva.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

\_\_\_\_\_. **Mente, cérebro e cognição.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

VARGAS, C. D., RODRIGUES, E. C., FONTANA, A. P. Controle Motor. In: LENT, R. (Coord.) **Neurociência da mente e do comportamento.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 203-226.