

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

O PROBLEMA DA CONSCIÊNCIA: A ABORDAGEM NEUROCIENTÍFICA DO  
PROBLEMA MENTE-CORPO

LINHA DE PESQUISA: CIÊNCIA COGNITIVA, FILOSOFIA DA MENTE E  
SEMIÓTICA

MARÍLIA, 2012

DIOGO FERNANDO MASSMANN

O PROBLEMA DA CONSCIÊNCIA: A ABORDAGEM  
NEUROCIENTÍFICA DO PROBLEMA MENTE-CORPO

Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho

Dissertação submetida à defesa de mestrado no  
Programa de Pós-Graduação em Filosofia da  
Unesp, na Área de Epistemologia, Lógica e  
Filosofia da Mente e na linha de pesquisa:  
Ciências Cognitivas, Filosofia da Mente e  
Semiótica.

Orientador Professor Dr. Alfredo Pereira Jr.  
Co-orientadora professora Dra. Mariana Claudia Broens

MARÍLIA, 2012

Massmann, Diogo Fernando.  
M418p O problema da consciência: a abordagem neurocientífica  
do problema-corpo / Diogo Fernando Massmann. – Marília,  
2012.  
109 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Universidade  
Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2012.  
Bibliografia: f. 106-109  
Orientador: Alfredo Pereira Jr  
Co-Orientadora: Mariana C. Broens

1. Psicologia. 2. Consciência. 3. Neurociências. 4.  
Materialismo. I. Autor. II. Título.

CDD 126

O Problema da Consciência: a abordagem neurocientífica do problema  
mente-corpo

---

Aos meus pais e a minha irmã.

## **AGRADECIMENTOS**

Acho que agradecer significa reconhecer e relembrar: reconhecer quem lhe ajudou e cooperou com você e relembrar dos momentos mais importantes do seu passado.

Agradeço, primeiramente, aos meus pais (Pedro E. Massmann e Maria I. Mallmann Massmann) e a minha irmã (Vanessa Laís Mallmann Massmann) pelo apoio incondicional aos meus estudos desde o início da minha vida acadêmica superando as dificuldades e abrindo mão de muitos objetivos seus. Não posso deixar de lembrar os meus demais familiares: tios e tias, primos e primas, avôs e avós.

Gostaria de agradecer aos meus orientadores e amigos: Alfredo Pereira Jr e Mariana Claudia Broens, e a minha professora e amiga Maria Eunice Quilici Gonzalez, pelo ensino e incentivo, pela confiança e paciência que depositaram em mim e tiveram comigo nestes anos aqui em Marília. Vocês ensinaram-me muito, não apenas em filosofia e em ciências em geral, mas também em como ser uma pessoa melhor. Gostaria de agradecer a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Filosofia que me deram aulas e me ensinaram muito do pouco que sei.

Também gostaria de agradecer a CAPES pelo financiamento a minha pesquisa durante o meu mestrado. É importante lembrar também da UNESP e do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Filosofia que mostraram ser um espaço adequado de estudo e pesquisa. Agradeço a todos os funcionários da UNESP: do Programa de Pós-Graduação em Filosofia (em especial, Paulo Sérgio Teles e Cíntia Lima Raphael), do Departamento de Filosofia (em especial, Edna Bonini) e da Biblioteca Central da UNESP-Marília.

Lembro também dos meus colegas de mestrado com quem partilhei muitos momentos importantes e com quem pude compartilhar muitos pensamentos: Juliana Moroni, Samuel Leite, Alexandre Ferraz, Danilo Ramos, Gustavo Vargas, Giovanni Guidi, Ana Claudia Golzio e Kleydison Oliveira. Lembro também dos professores e

amigos Leonardo F. Almada, Ramon Andrade e Antonio Trajano M. de Arruda que também participaram da minha banca de qualificação, da minha defesa de mestrado e colaboraram muito para o aperfeiçoamento do meu trabalho. Quero agradecer aos amigos: Amanda Botelho de Moraes (que sempre me ouviu e me apoiou), Cristina Soares, Lilian Demori, Larissa Lee Karyia, Thaisa Reino, Marianna Loureiro, Caroline Santos, Renata Alonge, Renata Silva, Bruna Lemes, Talita Beltrão, João Moraes, Thomas Machado, Bruno Cardozo de Melo, Wendel e outros. Lembro também dos amigos do “Pensionato Universitário”: Bruno Shimada, Fernando Santella e Joyce Santella, Cristiano Silva, Paulo Martins e Luana Bazzi, Ricardo, Brasilina Matera, Carlos Matera (*in memorium*) e toda família Matera. Quero agradecer aos amigos e companheiros de futebol da Unesp: professor e amigo Marcos Alves e Floriano. Aos meus amigos do Rio Grande do Sul: Cássio Kraemer, Guilherme Ullmann, Fernando Ullmann, Nilo Simionato e Carlos E. Grun.

Eu penso que nós não conquistamos nada sozinhos, pois vivemos cercados de pessoas que colaboram conosco para que acreditemos nos nossos sonhos e conquistemos nossos objetivos. Familiares, professores, colegas e amigos são elementos cruciais na jornada que é a nossa vida. Sem eles, nós não superaríamos nossas dificuldades e não ultrapassaríamos nossas limitações. Muitas pessoas que nos marcam nós deixamos para trás, pois seguimos caminhos diferentes. Mas ainda outras pessoas virão e também marcarão nossas vidas e esperamos que sejam tão importantes quanto as que passaram.

Agradeço a todos.

Somos criaturas da matéria. E deveríamos aprender a conviver com esse fato.

Paul M. Churchland

Por nos acharmos inteligentes, embora talvez sem muita razão, tendemos a ver a inteligência como uma consequência inevitável da evolução. Mas isso é questionável. Não está claro que a inteligência possui grande valor de sobrevivência. As bactérias se defendem muito bem sem inteligência e sobreviverão a nós se a nossa suposta inteligência provocar nosso extermínio em uma guerra nuclear.

Stephen Hawking



## **RESUMO**

Este trabalho tem o objetivo de tematizar o problema mente-cérebro (o tradicional problema mente-corpo) e o problema da consciência quando abordados pela neurociência. Para realizar tal objetivo, primeiramente, procuramos formular os dois problemas partindo do problema mente-corpo tradicional segundo a perspectiva cartesiana. A partir disso, buscamos mostrar como que o problema mente-corpo tradicional deu origem ao problema mente-cérebro contemporâneo, bem como, o modo como o problema mente-cérebro contemporâneo se liga ao problema da consciência. Ainda neste capítulo, apresentamos algumas teses do dualismo da propriedade emergente, bem como, alguns de seus argumentos. Na segunda parte, focamos na perspectiva neurocientífica destes problemas, dando atenção principal para as teorias da consciência de Crick e Koch, Edelman e Tononi. Finalmente, nos atentamos nas teorias filosóficas materialistas, a saber, na teoria da identidade tipo/tipo e ocorrência/ocorrência, no reducionismo interteórico e no materialismo eliminativo. Nesta parte, expomos as hipóteses e os argumentos concernentes a essas três perspectivas filosóficas.

**Palavras-chave:** Problema Mente-Cérebro; Problema da Consciência; Qualia; Neurociência; Materialismo Eliminativo.

---

## **ABSTRACT**

---

This work is a study of neuroscience approaches to the mind-brain problem and the problem of consciousness. Firstly, we formulate these two problems by taking the traditional Cartesian mind-body problem as a starting-point. On this basis we attempt to show how the traditional mind-body problem gave origin to the contemporary mind-brain problem, as well as how the mind-brain problem is connected to the problem of consciousness. We also present some claims and relevant arguments regarding the dualism of emergent properties. In the second part of the work we focus on the neuroscience perspective on these problems, giving principal attention to the theories of consciousness of Crick and Koch, Edelman, and Tononi. Finally, we examine materialist philosophical theories, specifically, the type/type and occurrence/occurrence theory of identity, intertheoretic reductionism, and eliminative materialism.

Keywords: mind-brain problem; problem of consciousness; qualia; neuroscience; eliminative materialism.

---

## SUMÁRIO

---

INTRODUÇÃO.....	13
1. CAPÍTULO 1.....	23
1.1. O DUALISMO DA SUBSTÂNCIA.....	23
1.2. O DUALISMO DE PROPRIEDADE.....	28
1.3. O PROBLEMA DA CONSCIÊNCIA.....	38
1.3.1. A ORIGEM DO PROBLEMA.....	38
1.3.2. UMA BREVE FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DA CONSCIÊNCIA.....	42
1.3.3. O PROBLEMA DIFÍCIL DA CONSCIÊNCIA.....	44
2. CAPÍTULO 2.....	50
2.1. A ABORDAGEM NEUROCIENTÍFICA .....	50
2.1.1. INTRODUÇÃO.....	50
2.2. O MODELO NEUROCIENTÍFICO DE CRICK.....	51
2.2.1. A HIPÓTESE DAS OSCILAÇÕES 40 HZ DE CRICK.....	51

2.2.2. ALGUNS ARGUMENTOS E PROVAS PRÓ HIPÓTESE DAS OSCILAÇÕES 40 HZ DE CRICK.....	55
2.3. O MODELO NEUROCIENTÍFICO DE EDELMAN.....	61
2.3.1. A HIPÓTESE DE EDELMAN.....	61
2.3.2. MAPAS, REDES NEURAIS, REENTRADA E NÚCLEO DINÂMICO.....	62
 3. CAPÍTULO 3.....	 78
3.1. OS PRESSUPOSTOS FILOSÓFICOS DA NEUROCIÊNCIA: A TEORIA DA IDENTIDADE E O REDUCTIONISMO.....	78
3.1.1. UM ARGUMENTO PARA A TEORIA DA IDENTIDADE.....	78
3.1.2. O REDUCTIONISMO, O ARGUMENTO DA DEPENDÊNCIA NEURAL E O ARGUMENTO DA HISTÓRIA EVOLUTIVA.....	82
3.2. MATERIALISMO ELIMINATIVO E PSICOLOGIA POPULAR.....	91
 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	 98
 BIBLIOGRAFIA.....	 107

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é analisar e discutir o clássico problema mente-corpo e sua relação com o problema contemporâneo da consciência e argumentar que as atuais pesquisas neurocientíficas possibilitam uma explicação materialista como alternativa filosófica às abordagens dualistas tradicional e contemporânea.

Mesmo com o acúmulo de conhecimentos em geral e o rápido progresso tecnológico, ainda estão na ordem do dia algumas questões e problemas como a natureza da relação mente-cérebro, a natureza do pensamento, da identidade pessoal e da consciência, entre outras. Talvez estas questões sejam complexas demais e o nosso sistema nervoso, adaptado evolutivamente para solucionar problemas menos complexos, desde estratégias de caça a construção de espaçonaves, seja simples demais se comparado à complexidade de questões como a relação mente-cérebro (McGinn, 1990)<sup>1</sup>. No entanto, mesmo que não haja até o momento respostas completas para cada uma dessas questões e desses problemas, se tem notado progressos sugestivos em diversas áreas. Ao abordá-los introduzindo-os em um novo horizonte filosófico e científico, os pesquisadores têm encontrado soluções momentaneamente satisfatórias, ou antes, dissolvido ou reformulado esses problemas.

Se a Filosofia da Mente (Teixeira, 1996), entendida como reflexão conceitual acerca dos estados mentais, por um lado, nega que a mente represente um tópico exclusivamente tratável pela pesquisa empírica, por outro lado, se relaciona com domínios científicos, como a neurofisiologia e a neurologia, cujo objetivo é propiciar o

---

<sup>1</sup> Para McGinn (1990), o nosso sistema nervoso evoluiu para resolver problemas bem menos complexos que a relação mente-cérebro. Segundo ele, a história evolutiva mostrou que nosso sistema nervoso estaria apto para solucionar questões mais simples, como a coleta de alimentos, as estratégias de caça, fabricação de ferramentas e a invenção de algumas coisas, como a agricultura e a arte. Ele usa uma metáfora: seríamos como ratos objetivando entender o que são os números primos. Os números primos não fariam sentido para os ratos, assim como a relação mente-cérebro não poderia ser compreendida pelos humanos.

acesso a um componente objetivo e mensurável da mente<sup>2</sup>. Nesse sentido, as entidades consideradas mentais podem, através deste foco de estudo, ser consideradas fenômenos corporais. Esta visão defende que é a atividade dos neurônios no cérebro que produz os conteúdos da consciência, tais como a cognição e a percepção.

Aponta Gazzaniga (2005) que o fato de o álcool afetar as transmissões sinápticas entre os neurônios e com isso prejudicar a nossa tomada de decisão, tornando-a impulsiva e confusa, ou o fato de sofrermos um acidente vascular cerebral ou uma lesão cerebral traumática e com isso perdermos a capacidade de resolvermos problemas simples devido aos danos no tecido cerebral, parecem impor dificuldades à abordagem dualista substancial da mente (segundo a qual a mente é substancialmente distinta do corpo) para explicar os efeitos do cérebro sobre a mente, e revelam que a mente pode ser mais facilmente compreendida por sua base biológica. Embora o dualismo enfrente inúmeras dificuldades explanatórias, o materialismo também possui diferentes variantes, o que evidencia nossa incerteza sobre como a atividade mental emerge do cérebro e sobre nossas capacidades de nível superior, tais como a cognição e a percepção. Apesar de o dualismo apresentar vários problemas, como o da possibilidade da relação causal entre mente e corpo sendo mente e corpo duas substâncias distintas, o materialismo, sob suas várias formas (behaviorismo, funcionalismo, teorias da identidade, entre outras) parece ainda não ter conseguido responder definitivamente como a mente surgiu evolutivamente da organização da matéria, deixando os problemas da relação mente-corpo, da relação mente-cérebro e da natureza da consciência ainda carentes de solução.

Este trabalho discute e analisa elementos do debate científico e filosófico em torno a algumas das abordagens contemporâneas da natureza da consciência na perspectiva neurocientífica, em especial dos argumentos em confronto sobre o problema da consciência e a relação mente/corpo.

O objeto da discussão, já anunciado, seria a natureza real dos estados (processos, eventos) mentais conscientes. Daí surgem questões: Como esses estados se

---

<sup>2</sup> Nossa definição de filosofia da mente seria parcial porque teria como finalidade destacar o contraste existente entre as abordagens dualistas e materialistas. Uma definição geral de filosofia da mente que levaria em consideração todas as abordagens existentes nesta área seria muito difícil. Teríamos que considerar, por exemplo, o funcionalismo, em vista da sua enorme importância para a filosofia da mente na tentativa de resolver os problemas mente-corpo e da consciência, por exemplo. No entanto, a abordagem funcionalista não será tematizada neste trabalho. Assim, procuramos enfatizar as discrepâncias entre o dualismo e o materialismo para introduzir o debate entre as abordagens dualistas e neurocientíficas para os problemas mente-cérebro e da consciência que são o objeto deste trabalho.

relacionam com o cérebro? Seriam eles estados biológicos? Sobre que meio ocorrem e como se relacionam com o mundo físico?

Tais questões são variações ou estão relacionadas a problemas conhecidos, como o problema da consciência, o problema mente/corpo e a possibilidade de existência real de objetos não-físicos. Esse problema pode ser abordado por meio de várias tendências teóricas. Essas tendências se concentram em duas concepções de mundo. De um lado, como apontamos, as teorias dualistas da mente afirmam que os eventos e entidades mentais não são eventos e entidades de um sistema nervoso central, mas são uma espécie distinta de fenômeno, de natureza essencialmente não-física. De outro lado, temos as teorias materialistas da mente que afirmam que os estados mentais são, na verdade, eventos e entidades sofisticadas de um sistema físico complexo; denominado sistema nervoso central (Churchland, 2004).

A discussão se inicia com as questões sobre a relação dos processos e estados mentais com o mundo físico, a partir de uma abordagem dualista da mente. Apesar das várias formas de dualismo<sup>3</sup>, entendemos que haveria uma tese geral, que poderia ser comum às diversas formas de dualismo, e que afirmaria que a natureza essencial de nossas habilidades cognitivas superiores envolve algo que é não físico, algo que está para além do alcance das explicações das ciências empíricas, como as da ciência neural. Assim, as duas formas de dualismo, de substância e de propriedades, estariam comprometidas com a existência de substâncias e propriedades não-físicas, bem como estariam ajustadas com a idéia de que a mente e suas propriedades seriam objeto de estudo da Psicologia, da Filosofia ou até pertenceriam ao âmbito do senso-comum, antes de serem abordadas pela neurociência cognitiva.

Se tivermos de situar o início dessa discussão, talvez melhor seria fazê-lo tomando como referência a explicação cartesiana sobre a natureza da mente. Segundo essa concepção, a mente e suas propriedades são um tipo de substância não-física que é distinta e independente de qualquer substância ou propriedade de caráter físico e, além disso, segundo essa concepção, as atividades pertencentes aos estados mentais adquirem suas características especiais do fato de serem atividades dessa mesma substância única e não-física. Uma motivação para examinarmos essa concepção está no fato de que

---

<sup>3</sup> Para o dualismo da substância, há uma substância pensante radicalmente diferente da biológica, assim como do restante das coisas materiais. A mente seria algo não-espacial. O dualismo da propriedades concebe a mente e o cérebro como tendo origem numa substância única, a matéria, mas insiste que as propriedades psicológicas da mente devem ser consideradas exclusivamente nos seus próprios termos; que são logicamente distintas daqueles utilizados em relação aos objetos físicos. Há várias versões desse dualismo, como o epifenomenalismo, o interacionismo e o dualismo da propriedade emergente.

René Descartes (1974) faz uso do argumento da introspecção direta e do argumento da irreducibilidade<sup>4</sup> que são, na verdade, duas das principais razões apresentadas em apoio a essa concepção de mente. Duas são as teses assumidas aqui como fundamento. Em primeiro lugar, que pela introspecção direta temos consciência de que somos uma substância pensante e, em segundo lugar, que um sistema de atividade puramente física não poderia empregar funções mentais superiores, como aquelas provenientes de nossa “razão.

Em relação a isso, serão examinadas as considerações apresentadas em apoio ao dualismo, para que se possa avaliar sua força explanatória tomada em seu conjunto. Neste sentido, primeiramente serão apresentadas considerações em favor da confiabilidade do método da introspecção direta e serão apresentadas considerações em favor da tese que prescreve que as qualidades introspectivas de nossas sensações e o conteúdo de significação de nossos pensamentos e crenças não se reduzem ao físico para, posteriormente, apresentar as críticas a essa tese.

Argumentamos que o dualismo perde sua força explicativa diante de um exame crítico de suas teses. Grande parte dos argumentos apresentados contra o dualismo são empregados como base para as teorias materialistas da mente. Vale lembrar que, antes disso, o próprio Descartes (1979) já percebia a existência de algumas anomalias que decorrem da concepção dualista de mente, que determina haver duas substâncias distintas. Observa o filósofo que, se a substância pensante é de natureza diferente da matéria, de tal modo que essa substância não possui massa, forma, nem extensão, então como é possível a mente ter alguma influência causal sobre o corpo?<sup>5</sup> Em outras palavras, surgiu a dificuldade de conceber como estas duas substâncias se relacionam ao tentar explicar o comportamento e a possibilidade de conhecimento do mundo exterior.

---

<sup>4</sup> Além da versão cartesiana do argumento da introspecção, existem outras versões desse argumento que sustentam outras formas de dualismo acerca da impossibilidade de redução de fenômenos mentais a fenômenos cerebrais. A introspecção, para ele, é evidência da existência de estados mentais, pois quando se concentra a atenção sobre os conteúdos da consciência, não aprende uma rede neural com atividade eletroquímica, mas um fluxo de pensamentos, desejos e sensações. Se há uma clara distinção entre a realidade física descrita pela ciência e a realidade espiritual da alma e, se operações sintáticas diferem das operações semânticas, pelo fato das primeiras serem atributos de sistemas físicos e insuficientes para atingir as segundas, então nenhuma máquina que ponha em jogo apenas operações sintáticas pode ser uma mente ou realizar alguma de suas funções. Assim também Descartes não acreditava que um sistema de organização somente física poderia empregar funções mentais superiores, como aquelas derivadas de nossa “Faculdade da Razão”.

<sup>5</sup> Ora, é claro que a probabilidade de solucionar o problema é menor se pressupor como verdadeiras as leis da física mecanicista da época e a necessidade de preservar o princípio da causalidade. Atualmente, esse problema se encontra inserido em parâmetros científicos diferentes e, portanto, se encontra reformulado.



Tais dificuldades presentes no dualismo cartesiano não são as únicas existentes. Dados os êxitos das ciências físicas, a tendência é minimizar o estatuto das entidades mentais, consideradas privadas, ocultas, internas e subjetivas, e com isso, impenetráveis e incognoscíveis empiricamente. Assim, a maior parte das concepções materialistas da mente<sup>6</sup>, tendo ampliado seu conhecimento sobre a natureza do cérebro, suas propriedades, sobre as leis físicas que o governam, acabam por rejeitar que haja coisas como as mentes como comumente pensamos. Isto é, negam que tenhamos intrinsecamente estados mentais subjetivos e que sejam irreduzíveis à matéria física existente. Em suma, se a hipótese que afirma a existência da substância mental substancialmente distinta do corpo é pouco provável e, se além disso, ela não traz vantagem explicativa alguma, então porque não abandonar a tese dualista sem constrangimento algum? Uma abordagem assim é relativa à impotência explicativa do dualismo em comparação ao materialismo. Para isso, se considerará alguns dos recursos explicativos já disponíveis às neurociências, em comparação a uma possível teoria dualista sobre a mente.

Se essa resposta acerca das dificuldades inerentes ao dualismo da substância não for suficiente, há ainda um grande número de argumentos e evidências relevantes para um papel explicativo de Física, Química, Neurociência e Biologia Evolucionária, que rejeitam explicações que assumem a existência de almas, espíritos cartesianos e mentes, tanto separados do cérebro, quanto interagindo com ele. Isto porque argumentos e evidências relevantes para o estudo da consciência seriam, antes de tudo, referentes à anatomia, fisiologia e funcionamento do cérebro e não referentes à mente ou alma não-física.

As pesquisas em neurociência acerca dos processos da consciência contém pressupostos filosóficos presentes no reducionismo ou no materialismo eliminativo. Desse modo, o argumento reducionista, que afirma que os estados ou processos mentais são dependentes de algum tipo de estado ou processo no interior do cérebro ou do sistema nervoso central, acaba com boa parte das esperanças do defensor de uma concepção dualista da mente, particularmente, com o defensor do dualismo da substância, pois as teorias do dualista da substância afirmam que a sede de nossas funções cognitivas seria a mente não-física. Já uma pesquisa reducionista, se não necessariamente nega que exista a mente, nega que ela seria a sede de nossas funções

---

<sup>6</sup> Sabendo que não existem dúvidas de que a matéria física exista.

cognitivas e de nosso comportamento. Deve-se notar que algumas formas de dualismo de propriedades – que consideram o cérebro como sede ou origem de toda a atividade mental - são imunes a alguns desses argumentos e evidências de caráter reducionista. No entanto, o argumento acerca da constituição física e química do cérebro e o argumento da história evolutiva refutam essas formas de dualismo, quer seja emergentista, epifenomenalista ou dualismo de propriedade fundamental, pois o argumento da constituição física e química do cérebro e o argumento da história evolutiva para a formação do sistema nervoso central e periférico não fazem referências a existência de mentes.

Para os propósitos dessa discussão, o aspecto relevante da natureza da constituição do cérebro e da história-padrão da evolução está na suposição de que a espécie humana e todas as suas características são o resultado de um processo evolutivo darwiniano, abordagem esta incompatível com teses que consideram que uma entidade não-física seria responsável pelos processos cognitivos e perceptuais. Ademais, como explicar, se, segundo a teoria da evolução, evoluímos a partir de espécimes simples, átomos e depois moléculas, para organismos mais complexos, dotados de um sistema nervoso altamente sofisticado, então como se criou a mente ou se introduziu qualquer substância ou propriedade não-física, num processo integralmente material? Ou, então quando teria surgido a alma? E como explicar por que organismos adquiriram um cérebro tão grande se uma alma inextensa não ocupa lugar no espaço? Por que a mente seria suscetível ao efeito de drogas ou a doenças se ela fosse irreduzível à matéria? O que estas poucas objeções aqui indicam é que o dualismo substancial, especialmente, mas também, em última análise, o de propriedades, não parecem se integrar à atual concepção científica de mundo.<sup>7</sup>

Tem-se, aqui, como tema, algumas dessas perguntas com as quais nos defrontamos e que emergem das próprias dificuldades de tratar o problema mente/corpo. A forma ou as respostas que se devem dar ao problema e a estas questões dependem da teoria da mente que se adote em dado momento, revelando-se sempre suas capacidades: razoabilidade, força explicativa, coerência e simplicidade, capacidade de previsão e

---

<sup>7</sup> Os argumentos aqui explorados não constituem uma unanimidade na comunidade de profissionais desta área. Alguns poderiam aventar para a hipótese do pampsiquismo ser verdadeira, a hipótese de que a alma seria uma substância primária que antecederia a evolução biológica. Acharmos improvável que esta hipótese seja verdadeira, porque não se tem ao menos uma evidência de que alguns objetos tenham algum tipo de alma ou mente, por exemplo, como as pedras. Tais objetos resultam de algum tipo de organização da matéria e, esta organização, não atribui a este objeto nem o status de ‘ser vivo’. Em resumo, a probabilidade de o pampsiquismo ser uma teoria verdadeira seria muito pequena se considerarmos que não há evidências que atestam que almas existem e que originaram a matéria.

fundamentação em provas. É importante o estudo da semântica e da estrutura conceitual para fornecer uma compreensão não trivial dos muitos aspectos da mente humana (o aprendizado, a linguagem, a memória, a percepção)<sup>8</sup>. Todavia, o problema mente/corpo sobrevém a todas as habilidades da inteligência consciente.

Até o momento atual de desenvolvimento do conhecimento desses temas, compreendeu-se pouco para obtermos respostas definitivas, e se é tarefa da ciência e da Filosofia da Mente discutir a natureza da mente, então se deve pensar como esses estudos deverão proceder para serem bem-sucedidos. Sendo assim, é pertinente adotar um procedimento do tipo de uma *reconstrução racional* para discutir e apurar os resultados dos debates em torno à natureza da mente e da consciência e dos diferentes pontos de vista no assunto. Em suma, deste trabalho propõe uma análise e discussão críticas de teorias científicas e filosóficas sobre a natureza da mente e da consciência, em particular, dos trabalhos de Francis Crick e Gerald Edelman, de um lado, e os trabalhos de Paul e Patrícia Churchland de outro lado, promovendo a análise de suas hipóteses.

Para começar, como ponto de partida filosófico para situarmos o problema mente-corpo, discutiremos a proposta cartesiana sobre a relação entre a mente e o corpo. Inicialmente, enunciaremos a hipótese que acreditamos ser compatível com a doutrina filosófica cartesiana para, depois, apresentarmos três argumentos que visam dar sustentação a tese do dualismo da substância segundo a qual a mente não-física seria a sede de nossas funções cognitivas e de nosso comportamento. O primeiro argumento que será explicitado diz respeito à introspecção enquanto veículo de acesso a nossos estados mentais. Pela introspecção, teríamos acesso a estados/processos/eventos mentais de natureza não-física, por exemplo, como pensamentos acerca de um objeto ou pessoa e não a atividade elétrica e química do cérebro, por exemplo, como um pulso elétrico percorrendo o axônio de um neurônio ou a liberação de um neurotransmissor na fenda sináptica. Num segundo momento, vamos propor que na filosofia cartesiana há

---

<sup>8</sup> Um problema pode ser a inadequação na aplicação de alguns termos relacionados com suas respectivas teorias originais quer filosóficas, quer científicas. O risco está em extrair algumas afirmações e ao reformulá-las, implantá-las em um argumento derivado de outro conjunto de enunciados gerais. Nesse caso, termos teóricos semanticamente definidos pelo conjunto de princípios em que estão contidos, estão possivelmente propensos a perder o seu significado original. Para evitar isso, se faz necessário adotar um meio que permita um salto inferencial, de acordo com as formulações correntes da lógica, para que, nesse salto, ao empregar um termo teórico estritamente associado a uma teoria em um modelo explicativo, se possa observar as leis a que ele refere. Assim, apesar de ser uma tarefa árdua, para explicar corretamente uma ou mais teorias referentes a um dado objeto de estudo, se deve possuir o conhecimento de todo o conjunto de leis ou condições necessárias e suficientes para fixar o significado dos termos teóricos.

referências a uma defesa da irreducibilidade da mente ao corpo. O filósofo não parece crer que máquinas e animais de outras espécies possam desempenhar tão bem quanto os humanos as capacidades mentais superiores e argumenta que a mente e o corpo possuem diferentes propriedades não compartilhadas. O corpo que possui extensão, por exemplo, seria governado por leis mecânicas que regulam o comportamento do universo, mas a mente, que não possui extensão, teria leis próprias diferentes das leis físicas. Assim, além de possuírem propriedades distintas, o corpo e a mente funcionariam regidos por diferentes leis que não teriam incidência sobre ambos, mas somente sobre seu respectivo objeto, neste caso, leis mecânicas sobre o corpo ou matéria e leis não mecânicas sobre a mente ou alma. Por fim, será mostrado o argumento sobre a imortalidade da alma que procura provar que, após o perecimento do corpo, a alma, por ser diferente do corpo, sobrevive após a deterioração deste. A finalidade de apresentar a hipótese do dualismo da substância e estes três argumentos estaria na necessidade de estabelecer um ponto de partida para a discussão na filosofia tradicional mostrando que o problema mente-cérebro teve origem no tradicional problema mente-corpo.

No capítulo 2, a temática gira em torno da abordagem neurocientífica do problema da consciência. Particularmente, destacamos as teorias da consciência de Crick/Koch (1994, 2003) e Edelman (1987, 2000) oferecidas como alternativas para avançar no esclarecimento da relação mente-cérebro. No que concerne aos trabalhos de Crick/Koch (1994), o objetivo é apresentar a hipótese das oscilações 40 Hz formulada em 1994 com base nas pesquisas de Singer/Gray (1988) e Eckhorn (1989) acerca desse tipo de oscilações gama e a sincronização destas oscilações associadas à ocorrência de processos visuais que recebem o status de conscientes. Ainda no capítulo 2, procuramos expor a hipótese conhecida como “darwinismo neural” de Edelman (1987), apresentada no livro *Neural Darwinism* de 1987, complementada pela hipótese denominada de *Dynamical Core*, que surgiu no livro *A Universe of the Consciousness* escrito em colaboração com Tononi em 2000.

A primeira hipótese de Edelman (1987) tem a função de explicar como os mapas seriam formados no cérebro através das redes de neurônios. A idéia é de que as leis darwinistas (como cooperação, predação etc) que regulam a relação entre espécies também servem para explicar como grupos neurais são selecionados ao longo de desenvolvimento neuronal do organismo. Em síntese, o objetivo é explicar que a evolução do cérebro para o surgimento da consciência depende de acontecimentos como

a divisão/morte celular (extensão e eliminação dos prolongamentos via ação das moléculas de adesão celular), alterações na força da população das sinapses (enfraquecimento ou fortalecimento das conexões) e a existência de mecanismos de reentrada capazes de enviar sinais de uma rede de neurônios para outra.

A segunda hipótese de Edelman/Tononi (2000) tem a pretensão de explicar como as qualidades de nossas sensações/percepções (*qualia*) estariam relacionadas com funções cerebrais. O núcleo dinâmico seria uma função do cérebro de integrar informação pertencente a um estímulo que não teria localização anatômica, mas ocorreria onde haveria redes de neurônios conectadas por vias reentrantes. Em resumo, a hipótese do núcleo dinâmico se dirige aos problemas dos *qualia* (*hard problem*) e da integração da informação (*binding problem*).

No capítulo 3, por fim, a temática concerne a proposta em filosofia da mente chamada de materialismo eliminativo. O objetivo é apresentar a visão de Paul e Patrícia Churchland (1986, 1992 e 1999) acerca de questões ligadas à ontologia da mente, à semântica dos termos mentalistas e à metodologia materialista utilizada nas ciências do cérebro. Os dois autores fazem uma crítica ao conceito de mente afirmando que não há lugar para uma mente não-material numa concepção de mundo fisicalista e explicada pela teoria da seleção natural. Para os autores, o vocabulário mentalista é um vocabulário inapropriado para as ciências cognitivas por estar impregnado metafisicamente e por pressupor um conjunto de crenças não falseáveis. Por fim, defendem que a metodologia das ciências naturais deveria ser a metodologia padrão para a investigação das questões ligadas à relação mente-cérebro e à origem da consciência por se fundar na previsibilidade e na fundamentação em provas empíricas. As teses analisadas e discutidas neste trabalho constituem algumas das principais propostas contemporâneas da abordagem neurocientíficas do problema mente/corpo (ou mente/cérebro) e do problema difícil da consciência.

## CAPÍTULO 1

# CAPÍTULO 1

## 1.1. O Dualismo da Substância: O ponto de partida na tradição filosófica

A tese que caracteriza, de maneira geral, uma concepção dualista acerca da mente e seus eventos/processos, poderia ser assim enunciada: “Todos os fenômenos mentais, tanto conscientes, quanto inconscientes, percepções visuais ou auditivas, desejos ou pensamentos, na realidade, toda a vida mental, são algo não-físico, distinto e independente do corpo”. (Searle, 1984, p. 23)

A concepção cartesiana de mente é correlata a essa tese<sup>9</sup>. Segundo a teoria cartesiana, a realidade se divide em dois tipos básicos de substância. A mente<sup>10</sup>, como entidade, parece ser diferente, como espécie, das outras coisas (matéria comum) que conhecemos, dos objetos que nos rodeiam e das partes do nosso próprio corpo que pode ser visto ou tocado. O corpo e as suas partes são a matéria física, e a característica essencial desse tipo de substância é ocupar o espaço (toda sua instância tem comprimento, largura e altura, e ocupa uma determinada posição no espaço). Vale notar, contudo, que consciência e mente não são sinônimos. A consciência seria um processo que permite à mente saber de sua própria existência e saber da existência dos objetos que a rodeiam. Desse modo, a consciência parece se relacionar com a percepção externa, a consciência de estímulos do ambiente percebidos (consciência visual, auditiva, olfativa e etc), e com a introspecção (autoconsciência, a consciência de nossos próprios estados mentais). A consciência se relacionaria com a percepção externa, quando se tem a consciência de um objeto que vemos ou de um som que ouvimos. A

---

<sup>9</sup> O Problema Mente/Corpo e suas implicações na filosofia cartesiana não traz consenso sobre a interpretação correta da obra de Descartes. A leitura habitual de Descartes tende a vê-lo como o autor de uma *separação* entre duas substâncias distintas. Mas outras leituras sustentam uma espécie de *separabilidade* que seria apenas metodológica e não ontológica. Fato é que as duas abordagens sobre a filosofia de Descartes se mantêm até o momento, pois várias dificuldades são encontradas independente da posição adotada. Se adotar a noção de *separabilidade*, o problema da causação mental poderia ser superado, porém fica difícil assumir, num mesmo contexto, a tese da imortalidade da alma (mente). E, se remeter o *cogito* a algo material com a introdução da dúvida radical não seria possível encadear razões após a dúvida, pois o *cogito* desapareceria com ela. Mas não é objetivo aqui discutir questões históricas e de coerência da interpretação da obra cartesiana.

<sup>10</sup> A intencionalidade, enquanto propriedade da mente, é indicador da existência de um processo mental. Está relacionada com a noção de que a consciência tem sempre um objeto, é sempre ter a consciência de alguma coisa. Seres dotados de mente podem referir-se a outros seres ou coisas; coisas desprovidas de mente não remetem para seres ou outras coisas.

consciência se relacionaria com a introspecção quando temos consciência de nossas emoções, sentimentos ou pensamentos. E quando uma parte da mente observa o resto dela, mediante a introspecção, por exemplo, isso parece nos revelar, por um lado, que a matéria física se constitui de células, tecidos e órgãos do nosso corpo e, por outro lado, que a existência de sentimentos, impressões auditivas e visuais seriam parte dos pensamentos de nossa mente e que presumimos, pela introspecção, que seriam constituídos de outra espécie de substância, uma substância não-física.

Parece difícil conciliar esta perspectiva (dualismo da substância) com o outro aspecto mecanicista da obra de Descartes (1974)<sup>11</sup>. Com efeito, Descartes (1979) foi capaz de conceber mecanismos muito complexos para as operações do corpo, tomando como base as leis da física mecânica de sua época. Mas havia um setor isolado da realidade que não podia ser isolado nos termos da mecânica da matéria: a razão consciente do ser humano. Em essência, essa perspectiva asseverava que, o ‘eu real’ não era o corpo material, mas sim uma substância pensante e não-espacial, uma unidade indivisível da mente, totalmente distinta do seu corpo material. Se o estado físico dos órgãos sensoriais do seu corpo causa experiências táteis/auditivas/visuais em sua mente, e se os desejos e decisões de sua mente não-física fazem que seu corpo se comporte movido por propósitos, então conexões causais mente/corpo são requeridas para que mente e corpo façam contato entre si.

O problema é que Descartes (1974) não propôs um mecanismo plausível para explicar a relação mente-corpo (ou mente/cérebro, problema que ainda permanece). Descartes (1974) não conseguiu explicar satisfatoriamente como a mente e o corpo poderiam interagir, mas afirmou que a glândula pineal era a região que permitia tais interações, uma região que estaria “a meio caminho” entre a mente e o corpo.

---

<sup>11</sup> Adotaremos a perspectiva do dualismo de substância como ponto de partida para a nossa discussão por considerações metodológicas. Alguns temas da filosofia da mente, como o problema mente-corpo, surgiram após algumas considerações de Descartes acerca da natureza do pensamento e sua relação com as coisas ditas corpóreas. Para Descartes, a mente e suas propriedades tinham uma base não-material, mas, ao mesmo tempo, ele considerava que a mente interagiria com o corpo. A dificuldade é explicar como a mente, que se comportaria segundo leis próprias, interagiria com o corpo, que se comportaria segundo leis mecânicas, as mesmas que regem o comportamento dos astros. Descartes chegou a propor um elo de interligação entre mente e corpo: seria uma parte específica do cérebro, a glândula pineal. Com estudos subsequentes em neurociência, se descobriu que essa parte do cérebro parece não desempenhar nenhuma função extraordinária, sendo responsável pela regulação do sono. As dificuldades decorrentes do cartesianismo parecem não preocupar mais os estudiosos da mente e do cérebro e o dualismo substancial perdeu a sua importância para o estudo da relação mente-corpo. Tal estudo é hoje efetuado por neurocientistas e filósofos, como Crick, Churchland, Dennett, dentre muitos outros, inseridos num contexto científico e filosófico muito diferente, principalmente por resultado de novas descobertas científicas sobre o cérebro. Sendo assim, iniciaremos nossa tarefa de abordar o problema mente-cérebro retomando o início do problema, quando era considerado como problema mente-corpo, para depois avançarmos até o contemporâneo problema mente-cérebro e a aproximação feita pela neurociência.



Atualmente sabemos que a glândula pineal está extremamente envolvida na regulação do ciclo dia/noite e, ao que indica o atual estágio de desenvolvimento da neurociência, nada há na sua estrutura ou nas suas funções que lhe permita realizar a ligação entre mente e cérebro. Isso não proporciona uma solução e ainda deixa o problema inalterado: se a mente se encontra no cérebro, como algo físico, percebível, e mensurável, pode interagir com algo que é não-físico e inobservável?

Mas, seja como for, a formulação de Descartes (1974) traz consigo a idéia da imortalidade da mente pessoal, plenamente dotada de propriedades especiais e irreduzíveis ao físico. A mente seria especial por ser capaz de simbolizar e manipular conhecimentos que permitem o raciocínio matemático e por ser capaz de compreender os mistérios do universo. A mente seria irreduzível ao físico, porque, para ele, era definitivamente impossível que sistemas físicos pudessem servir de base para micro explicação do uso da linguagem ou qualquer realização da razão humana. É preciso notar que tais conclusões sobre a mente e suas propriedades foram enunciadas por Descartes (1979) de modo especulativo. Sendo assim, as principais razões consideradas como condição para que essa concepção seja verdadeira são: a possibilidade da imortalidade da alma, a introspecção direta, e por fim, a avaliação em favor da irreduzibilidade das capacidades mentais a sistemas puramente físicos.

Dentre os vários argumentos utilizados por Descartes (1979) para provar que a mente é distinta e independente do corpo material, o argumento da introspecção tem peso importante. No *Discurso do Método* (1979) Descartes apontou que, através da introspecção, pode determinar, sem dúvida, que ele era uma substância pensante, e nada além disso. Inicialmente, Descartes (1979) levanta a hipótese de que se pode pôr em dúvida a existência de todo o mundo material e, portanto, de seu corpo. Ele infere esta possibilidade mediante a condição de estar sonhando ou alucinando quando ajuíza sobre coisas relativas à matéria em geral e sua extensão, ou seja, pelo fato de estar ciente de que seu juízo possa se encontrar dominado por maus usos e, por este motivo, impingir pensamentos falsos a respeito de uma diversidade de coisas. Descartes (1979) acredita estar suficientemente autorizado a pôr em dúvida suas convicções acerca da existência do que, à primeira vista, parece ser mais digno de crédito, a saber, toda espécie de elementos reunidos no conjunto de coisas denominadas de materiais. Isso se faz necessário para que ele possa avançar e afirmar uma segunda proposição referente a sua própria existência, ou melhor, a existência de sua mente, através do pensamento, entendido como o principal atributo da mente. Ou seja, para Descartes (1979), os

estados da mente são conhecidos introspectivamente como estados de um eu consciente enquanto os estados cerebrais não são introspectivamente conhecidos. Este procedimento, a introspecção, nos revela somente um objeto, a mente e suas propriedades, enquanto que, o cérebro e suas propriedades, não seriam objeto de introspecção. Por meio da introspecção, teríamos acesso somente a estados mentais e concluiríamos a favor da sua existência. No caso dos estados cerebrais, não poderíamos concluir a favor da sua existência por meio da introspecção, porque não seriam revelados por auxilia dela. Seguindo esta linha de raciocínio, se, mediante a introspecção, há dúvida de que a matéria existe e se, mediante a introspecção, não há dúvida de que a mente existe, então os próprios estados da mente seriam os determinantes primários de existência dos objetos físicos em geral. Portanto, se pode concluir a favor da proposição que prescreve que os estados mentais não seriam idênticos aos estados cerebrais e que a mente, desse modo, seria distinta e independente do mundo material<sup>12</sup>. Em resumo, a conclusão deste argumento seria que o método da introspecção nos daria acesso somente à mente e suas propriedades e que sua natureza seria de um tipo diferente da natureza da matéria e não causada por esta. A mente teria vida própria e só poderia ser causa de existência da matéria e não o contrário. Desse modo, o método da introspecção pareceu ser um forte aliado dos proponentes de uma concepção dualista de mente.

A meditação realizada por Descartes (1979), enquanto meio de acesso para a análise dos conteúdos mentais, permitiu-lhe inferir, segundo ele, que o sujeito cognoscente só existe como uma substância pensante e que o conjunto de coisas que pensam não tem existência definida no tempo e no espaço (não possui localização, não é uma coisa com extensão, e está fora do alcance do observador externo). A introspecção, desse modo, segundo a concepção cartesiana de mente, tem força para sustentar que a

---

<sup>12</sup> A prática de ignorar a biologia quando se pensa nos assuntos da mente e no modo como o conhecimento é adquirido tem uma história especial. Por muito tempo, a Filosofia da Mente prosseguiu as suas pesquisas sem se preocupar com o cérebro ou o corpo. Como apontamos acima, Descartes buscou sua teoria da mente em processos introspectivos: “...pensei que era forçoso...e rejeitasse, como absolutamente falso, tudo aquilo em que pudesse imaginar a menor dúvida, a fim de ver se, depois disso, não ficaria alguma coisa na minha crença, que fosse inteiramente indubitável. Assim, porque nossos sentidos nos enganam algumas vezes, quis supor que não existe coisa alguma que seja tal como eles a fazem imaginar. E porque há homens que se enganam ao raciocinar mesmo a propósito dos mais simples temas da geometria...rejeitei como falsas todas as razões que anteriormente me servira nas demonstrações. Finalmente, considerando que todos os pensamentos que temos no estado de vigília nos podem também ocorrer quando dormimos, sem que, neste caso, algum seja verdadeiro, resolvi supor que todas as coisas que até então tinham entrado no meu espírito não eram mais verdadeiras do que as ilusões dos meus sonhos” (Descartes, 2000, p. 74-5).

mente, por ter origem em uma substância distinta da substância corpórea, possui identidade independente de qualquer corpo material com a qual possa interagir.

A interpretação do cartesianismo como uma espécie de teoria dualista da mente que sustenta que a mente e suas propriedades não podem ser compreendidas como são compreendidos os objetos físicos e suas propriedades (por estes se submeterem às regras da mecânica que são as regras da natureza), e precursora de uma visão na qual há a necessidade de se estabelecer uma distinção categorial entre a substância pensante e uma realidade material, é reforçada pelas teses acerca das impossibilidades e inabilidades de organismos e outros sistemas físicos de produzirem estados mentais genuínos, e pelas teses que dizem respeito à imortalidade da alma – que na teoria cartesiana parece ter tido certa importância.

No argumento da irreducibilidade de fenômenos mentais a fenômenos físicos, Descartes (1979), no *Discurso do Método*, parecia imaginar que a série de fenômenos considerados mentais não seria suscetível de nenhuma explicação puramente física. Para ele, nenhum sistema ou organismo *apenas físico* poderia chegar a empregar a linguagem de modo correto, ou empregar raciocínios matemáticos, como os humanos fazem. Essas capacidades, pensava ele, estão além da capacidade de qualquer *autômato*. No caso da linguagem humana esta revelaria a presença da razão. Apesar de os *autômatos*<sup>13</sup> serem ordenados a simular a inteligência e o comportamento humanos, para Descartes (1979), seriam incomparavelmente não só menos eficientes e menos admiráveis, mas incapazes de imitar qualquer ação humana. Não se concebe, segundo ele, que possa haver sentido nos sons que são emitidos e que se faça compreender os pensamentos de semelhantes réplicas, e desse modo, mesmo que se imitem as características físicas de um processo, isso não prova que ali há uma alma.

A conclusão a que Descartes (1974) chegou no argumento anterior, de que a mente é uma coisa distinta do corpo por ser independência do corpo, satisfazendo a mente a definição de substância como algo que existiria sem precisar de outra coisa para existir, permite inferir a independência categorial dos atributos da mente em relação à matéria. Na perspectiva dos dualistas, por exemplo, se sabe que no uso da linguagem produzimos sons que podem ser detectáveis por serem de natureza física, mas também produzimos significados. Esses últimos parecem que não podem ser detalhados por modelos explicativos das abordagens naturalistas, sendo que se não se pode medir nem

---

<sup>13</sup> Entendendo por este termo a referência a animais inferiores e máquinas.

detectar significados assim como os átomos de hidrogênio e oxigênio, então se pode dizer que as propriedades materiais encontradas nas ondulações sonoras não seriam relevantes para a discussão do significado de qualquer palavra. Portanto, ao se aplicar as reflexões sobre as noções de som e significado para pensar o problema mente/cérebro, então se terá que admitir a visão de que a mente não pode ser identificada, e assim reduzida, com uma propriedade específica ou com o conjunto de propriedades que o cérebro possa apresentar. Essa concepção permite a sustentação que a mente – *res cogitans* - e a matéria – *res extensa* - resistirão a toda tentativa de reduções mútuas, prevendo que todas as capacidades da razão humana estão fora do alcance de realização de qualquer organismo ou sistema físico. Em resumo, ao estabelecer uma relação entre esses elementos, concluímos que a linguagem e as outras habilidades humanas de alto nível não devem ser incluídas na pesquisa biológica e que nada que diz respeito ao significado pode ser conhecido como se fosse um processo no cérebro.

Esta outra conclusão de Descartes (1974) permite proceder com a idéia de que a alma é imortal. Depois de tratar acerca da natureza da mente e demonstrar que ela não pode ser tirada da matéria, nem de suas propriedades, ele acredita possuir razões suficientes para apontar outra característica fundamental da mente, a sua imortalidade. O argumento da imortalidade da alma, derivado como consequência imediata da tese que demonstra que a alma é realmente distinta do corpo, é, na verdade, muito simples. Se a fonte de convicção sobre a imortalidade da alma reside nas provas a respeito da natureza da alma, ou seja, se levar em conta as razões que provam que a alma humana é de natureza inteiramente independente do corpo, ao qual possa estar temporariamente unida, então, por conseguinte, não está sujeita às mesmas causas que provocam a destruição da matéria. Assim, devemos ser levados a pensar que a alma é imortal<sup>14</sup>.

## 1.2. O DUALISMO DE PROPRIEDADES: O DUALISMO CONTEMPORÂNEO

Embora seja altamente contestável, o dualismo tem persistido até o momento sob várias formas: apesar de aparentemente serem fisicalistas, muitos filósofos, psicólogos e

---

<sup>14</sup> Apesar da convicção na imortalidade da alma ser uma questão de fé religiosa e a filosofia cartesiana postular a existência de um Deus, esta consideração parece ser também uma consequência necessária da distinção cartesiana entre alma e corpo.

cientistas, preocupados com problemas tais como o interacionismo mente/cérebro<sup>15</sup>, são, no entanto, adeptos do *dualismo de propriedade*. Grosso modo, isso quer dizer que: *apesar de entenderem que a mente e o cérebro tiveram origem em uma substância única e física, mantém a posição que as propriedades mentais devem ser consideradas nos seus próprios termos, que são necessariamente distintos dos termos comumente usados para referir aos objetos da matéria de onde essas propriedades emergiram*. De modo mais claro e direto, se poderia afirmar que, embora para o dualismo da propriedade não haja uma outra substância envolvida no problema além do cérebro constituído de matéria, ao cérebro é atribuído um conjunto de propriedades especiais exclusivas<sup>16</sup>. Elas são consideradas não físicas no sentido de que jamais poderiam ser reduzidas a objetos ou explicadas pelas leis das ciências físicas. O emergentismo não seria sempre dualismo de propriedades. O emergentismo seria compatível com o dualismo de propriedades, tanto que, será apresentado aqui sob a forma de dualismo de propriedades emergentes. Mas, o emergentismo também pode ser compatível com algumas formas de fisicalismo. Uma forma de fisicalismo que também pode abrir espaço para um emergentismo seria o materialismo reducionista. Especificamente, estamos falando do reducionismo e do emergentismo superveniente sem causação descendente. A tese geral do emergentismo seria a de que, quando a matéria adquire certo grau de complexidade, aparecem propriedades genuinamente novas, que não estão presentes em cada uma das partes separadas do todo. Isso que queremos considerar como “genuinamente novo” seria objeto de muito debate, e o reducionista poderia até aceitar que as propriedades macroscópicas como a elasticidade ou “ser úmido” só podem surgir como propriedades coletivas em sistemas complexos.

O reducionista acredita que a elasticidade ou a propriedade de ‘ser úmido’ seriam resultado de propriedades moleculares microscópicas e acredita que, se tais propriedades se modificarem para um número significativo de moléculas compondo o todo, então as propriedades macroscópicas associadas à elasticidade ou a ‘ser úmido’ também se modificariam. Desse modo, reducionistas e emergentistas parecem mais próximos na interpretação em casos de emergência considerada ‘fraca’, como nos casos

---

<sup>15</sup> Como vimos, Descartes estava preocupado com as interações mente-corpo. Se pensarmos que, na sua visão, o cérebro faria parte do corpo, então sua concepção que defende que existiriam duas substâncias distintas, a mente e o corpo, poderia trazer como consequência a separação mente-cérebro assumida por alguns filósofos como Chalmers (1996), por exemplo. Assim, talvez, podemos pensar que este problema com o nome de mente-corpo trouxe como consequência a idéia da separação mente/cérebro.

<sup>16</sup> Propriedades emergentes surgem quando a matéria física se organizou evolutivamente até construir um sistema complexo. Porém, são propriedades especiais e irreduzíveis ao físico, pois não podem ser identificadas com a matéria física que as originou.

da física e da química, porém, a discordância seria maior nos casos considerados ‘fortes’, em situações de emergência na origem da vida e da consciência. Um reducionismo ontológico estaria comprometido com a interpretação de que o comportamento de um inseto, como uma mosca, estaria em estreita relação com o comportamento das moléculas que a constituem e que a origem desta organização seria estabelecida pela evolução biológica. Para os reducionistas ontológicos, esta organização descrita pela evolução biológica seria o meio pelo qual a redução ocorreria. No entanto, emergentistas ontológicos estão habituados a pensar que esta organização que estaria em um plano macroestrutural seria de natureza distinta dos elementos físicos do universo e uma redução completa (forte) seria impossível.

Conforme vimos, há variantes na posição emergentista superveniente que são incompatíveis e que são compatíveis com a posição do reducionismo ontológico. A variante do emergentismo superveniente que é incompatível com o reducionismo ontológico seria o emergentismo superveniente de causação descendente. Em tese, o emergentista superveniente de causação descendente acredita que estados mentais, como o desejo de beber café, poderia atuar nos estados materiais microscópicos do cérebro, por exemplo, tal desejo pode afetar as sinapses e gerar um comportamento no organismo que faça com que ele vá até uma cafeteria beber café. Se levarmos em consideração a hipótese do materialismo reducionista ontológico, de que os estados mentais são explicados pelo comportamento de propriedades cerebrais microestruturais, então a causação descendente não faria sentido, porque ela não implicaria em nenhuma conexão causal relevante. Porém, o emergentismo superveniente sem causação descendente pode ser compatível com o materialismo reducionista ontológico no sentido de completá-lo: mesmo que uma redução completa e detalhada seja praticamente impossível por falta de previsibilidade, no sentido de que, seria muito difícil uma reconstrução em detalhes dos eventos macroestruturais a partir dos eventos microestruturais e, por conseguinte, uma redução ontológica do mundo macro para a escala micro, poderia ser possível, com acesso a toda a informação sobre a microestrutura e organização de um inseto, como uma mosca, prever, estatisticamente, o comportamento macroestrutural deste inseto. Assim, haveria uma via argumentativa que permitiria uma aproximação entre o materialismo reducionista ontológico e o emergentismo superveniente sem a causação descendente.

Neste espaço de estudo, uma abordagem não fisicalista acerca dos estados mentais tem como idéia principal que estes estados e processos mentais são irreduzíveis

à descrição sobre a estrutura física e as atividades do cérebro, pois estes estados e processos são subjetivos, somente concebíveis pelo próprio sujeito, de modo introspectivo<sup>17</sup>. Enquanto utilizam o argumento da irreducibilidade<sup>18</sup> do aspecto subjetivo de estados mentais, estas abordagens parecem aderir a uma tese que afirma que as ciências psicológicas são ou deveriam ser metodologicamente autônomas<sup>19</sup> em relação ao campo explicativo das ciências físicas, o que sugeriria que a psicologia tem suas leis irreducíveis e seu próprio objeto abstrato, manifestando uma espécie de defesa do dualismo.

O exame do problema mente/corpo, para os dualistas, traz consigo o problema da irreducibilidade da mente consciente, recaindo sobre a noção de *qualidade*<sup>20</sup>. Em tese, alude-se ao que é chamado de *qualia* – qualidades fenomenais privadas e diretamente experienciadas de eventos mentais como sensações, emoções e imagens mentais - como não sendo realmente identificado com eventos cerebrais, pois a característica subjetiva dos *qualia* não ocorre à experiência física intersubjetiva. O problema dos *qualia* se trata de considerar se as redes neurais podem ou não causar

---

<sup>17</sup> Em relação ao problema epistemológico, nem todos os filósofos da mente de orientação dualista de propriedade aceitam o argumento da introspecção. John Searle (1992), faz críticas a introspecção, mas aceita o argumento da irreducibilidade. Uma parte da proposta de Searle seria a irreducibilidade das propriedades mentais a eventos do cérebro que originaram, mas, a introspecção, enquanto meio de acesso aos estados mentais, seria entendida por Searle como metodologia inapropriada, pois aumentaria a probabilidade de ocorrência de erro no julgamento, por parte do sujeito, acerca dos seus próprios estados mentais e de consciência. Parece estranho que Searle defenda, por um lado, que a consciência possa se tornar objeto de estudo científico e, ao mesmo tempo, que estas propriedades conscientes sejam subjetivas, privadas, indecomponíveis e, portanto, irreducíveis a qualquer explicação causal baseada na análise de terceira pessoa. Portanto, parece estranho Searle sugerir que o acesso privilegiado aos estados da consciência em primeira pessoa, quando nos são conhecidos introspectivamente, comportam falibilidade e, ao mesmo tempo, defender a irreducibilidade das qualidades subjetivas da experiência consciente à explicação causal neurocientífica. Se, para Searle, a introspecção de um sujeito poderia se revelar falível, não permitindo também corrigibilidade, e se, para Searle, um tratamento objetivista para o problema da consciência seria uma alternativa, então como resolver a dificuldade de que o problema da consciência depende da resolução da questão sobre a irreducibilidade dos *qualia* a uma explicação de terceira pessoa? Searle assume uma concepção qualitativa da consciência, critica o acesso introspectivo à consciência, defende uma abordagem objetiva da consciência e nega a redução causal explicativa do fenômeno da consciência às propriedades cerebrais.

<sup>18</sup> Não seria em todo caso que a irreducibilidade dos estados mentais implica dualismo de substância ou de propriedades. Os estados mentais e de consciência não poderiam ser reduzidos, explicativamente, aos estados do cérebro mesmo estando em estreita relação com os estados do cérebro. Os estados mentais, se resultado da organização específica da matéria, não poderiam ser identificados com a matéria que os originou dentro de um pano de fundo evolutivo.

<sup>19</sup> Searle não parece concordar que a psicologia deveria ser metodologicamente autônoma, pois, para ele, nossos estados de consciência poderiam ser estudados objetivamente. O naturalismo biológico de Searle parece defender uma origem materialista e uma abordagem neurocientífica da consciência, mas, o que parece causar estranheza, seria sua defesa da irreducibilidade da consciência aos estados cerebrais que a causaram evolutivamente, o que poderia levar alguns a pensarem na impossibilidade de um tratamento objetivo, em terceira pessoa, do problema da consciência.

<sup>20</sup> Há várias considerações que podem ser reunidas sob o nome de argumento da irreducibilidade, mas aqui, aponta-se para as qualidades introspectivas de nossas experiências ou *qualia* sensoriais.

experiências internas, subjetivas e qualitativas ou se o cérebro pode ou não executar eletroquimicamente a sensação. Este elemento crucial do problema mente/corpo, com efeito, segue presente uma vez que se admita que processos e estados mentais ocorrem devido a processos cerebrais, e são em si mesmos um traço do cérebro. Apesar do problema dos *qualia* poder ser expresso diferentemente<sup>21</sup>, surge da indagação de como um indivíduo conhece o *qualia* de outro. Por exemplo, a “roxice” do roxo que alguém percebe distintamente não pode ser comunicada a outro ser humano. O problema pode ainda incluir o caso do *qualia* de um organismo ou sistema que através dele pode ter um conhecimento quase perfeito de si mesmo. Sua solução aponta na direção de saber como é possível que alguns sinais neurais de natureza física, objetiva e quantificável, possam causar estados mentais no qual o eu é sujeito.

O problema dos *qualia* residiria na tentativa de passar da perspectiva de primeira pessoa para a perspectiva de terceira pessoa no que diz respeito aos nossos estados/eventos/processos mentais e de consciência. Suponhamos que o acesso direto aos nossos estados/eventos/processos mentais e de consciência revele a sua verdadeira natureza, em outras palavras, suponhamos que a introspecção seja o melhor meio de chegarmos àquilo que habita a nossa mente (nossos estados/eventos/processos mentais) e que proporcione um conhecimento adequado do que seja o nosso ‘eu’, então como seria possível a correlação dos dados obtidos por eletroencefalograma, tomografia por emissão de pósitrons e imagem por ressonância magnética funcional, os quais seriam dados de natureza física e quantificável, com os estados/eventos/processos de nossas experiências conscientes? A pergunta seria: como ocorreria a correlação dos dados de natureza objetiva com os estados/eventos/processos mentais/conscientes que seriam acessíveis somente para o sujeito que os experimenta?

Se isso fosse possível, poderíamos reproduzir a experiência que temos ao beber uma xícara de café ou a experiência que temos quando contemplamos uma obra de arte. Neste caso, a experiência de degustar uma xícara de chá ou de observar um quadro seria

---

<sup>21</sup> No caso de *qualia* invertidos, temos duas percepções distintas em dois sujeitos distintos (uma para cada sujeito), referentes a um objeto comum. Uma percepção é inversa da outra percepção que representa fielmente as características do objeto. Os sujeitos são idênticos e fizeram as mesmas distinções observacionais, sendo seus comportamentos igualmente indistinguíveis. Mas como não possuímos outros meios para comparar *qualia* interiores, não há como determinar qual percepção é invertida em relação à outra. No caso de *qualia* ausentes, organismos ou sistemas físicos distintos podem estar com a mesma organização funcional, mas se um deles possui uma experiência subjetiva determinada juntamente a sua organização funcional, sendo que para os demais isso não acontece, então estes organismos e sistemas físicos não teriam *qualia* intrínsecos que desempenham propriedades funcionais idênticas. Estes organismos ou sistemas físicos não teriam estados mentais genuínos. Ao que parece a existência de *qualia* é um traço indistinguível da inteligência consciente.



causada por impulsos elétricos em uma dada região do cérebro ou teria a ver com o fluxo sanguíneo. Assim, se pudéssemos reproduzir as experiências conscientes que temos, então seria possível comunicá-las a outros sujeitos. Mas, isso dependeria do estabelecimento de identidades entre tipos de estados/eventos/processos mentais e da consciência e estados/eventos/processos de cérebro.

A questão acima se torna um problema justamente porque se espera explicar ou prever como qualidades pertencentes a nossas sensações podem ser reduzidas a termos puramente físicos. Teorias materialistas procuram sustentar identidades entre termos teóricos que se referem, por um lado, às propriedades observáveis e, por outro lado, às propriedades inobserváveis. As identidades estabelecidas aplicam-se à vários tipos de fenômenos conhecidos, como entre: temperatura = energia cinética molecular média ou estados da água = conjunto de moléculas que contém 1 átomo de oxigênio e 2 de hidrogênio. Do estabelecimento de identidades desse tipo, alguns pensam poder identificar sensações, pensamentos e coisas do gênero com processos cerebrais.

Thomas Nagel<sup>22</sup> (1974) salienta que um organismo ou sistema físico possui estados mentais conscientes ou atributos psicológicos na condição de que: “eu sou o sujeito deles”. Essa subjetividade do sujeito psicológico é alguma coisa como “caráter subjetivo da experiência”. Esta filosofia admite a premissa de que toda a relação entre o eu e os meus estados mentais não é passível de descrição em termos físicos, como são os conteúdos, estados e atributos do cérebro. Mesmo se for possível conhecer em detalhes a estrutura física e as atividades do cérebro sobre seus estados reais e possíveis é impossível ter um conhecimento do que é ser aquele indivíduo a partir do seu ponto de vista. Por exemplo, se fosse possível que uma certa pessoa possuísse conhecimento detalhado sobre a estrutura e atividade do sistema visual humano e se também fosse possível que essa pessoa nunca tivesse tido uma experiência como a sensação-de-vermelho então haveria algo acerca do mundo que esse sujeito não conhece, neste caso, a experiência de visualizar a cor vermelha. Assim, mesmo se fosse possível conhecer em detalhes e de maneira notável a natureza do cérebro, em particular, o funcionamento do sistema visual, restaria alguma coisa inexplorada<sup>23</sup>. Desse modo, então, para que o fisicalismo enquanto teoria da mente seja considerado impossível é preciso assumir duas condições: (1) O eu (qualquer eu) originalmente aponta para a existência de conteúdos subjetivos irreduzíveis e não-objetiváveis da experiência, somente acessíveis

---

<sup>22</sup> Ver T. Nagel, em seu artigo *Physicalism*. The Philosophical Review, v.74, n.3, p.339-56.

<sup>23</sup> Ver F. Jackson, em *Epiphenomenal Qualia*. (The Philosophical Quarterly, v.32, n.127, abr.1982).

para o eu; e (2) o conteúdo subjetivo dos estados mentais não pode ser explicado adequadamente pelo fisicalismo, e dessa forma, esta teoria deve ser falsa.

A especificidade do caráter subjetivo da experiência, além de servir como ponto de sustentação das teorias dualistas, serve como argumento que postula haver um limite para o fisicalismo. A especificidade do caráter subjetivo da experiência significaria que uma experiência particular seria vivenciada apenas por aquele sujeito. Quando um sujeito vivencia a experiência de contemplar uma pintura, esta experiência seria única e privada, seria irreproduzível e inobservável. A especificidade do caráter subjetivo da experiência residiria nestas características: ela seria acessível apenas pelo indivíduo que a vivencia e seria apenas passível de julgamento em primeira pessoa. Isso serve como ponto de sustentação das teorias dualistas da mente, porque, tanto o dualismo de substância quanto o dualismo de propriedades, defendem que toda vivência de uma experiência consciente seria única e privada, e, portanto, não passível de julgamento em terceira pessoa. Se a vivência de uma experiência consciente seria irreproduzível e inobservável, então isso poderia implicar em um sério obstáculo para as teorias fisicalistas, pois estas teorias esperam conseguir uma redução das nossas vivências conscientes aos mecanismos neurais subjacentes que lhes causaram ou estabelecer correlações entre nossas vivências conscientes e os acontecimentos no cérebro que lhes acompanham. As tentativas de redução ou de correlação das teorias fisicalistas entre vivências conscientes e ocorrências no cérebro estariam assim comprometidas, porque haveria algo que escaparia a toda tentativa de redução ou correlação. O fisicalismo poderia ter encontrado a sua limitação na noção de *qualia*, ou seja, poderia ser este o elemento que atribui às vivências conscientes a sua unicidade e privacidade e resistiria ao objetivo de tornar nossas vivências conscientes passíveis de julgamento em terceira pessoa.

Esse é o ponto crucial da investigação, que permite argumentar a favor de que haveria qualidades não-físicas na experiência consciente ou que nem todas as propriedades do mundo se resumiriam às propriedades físicas. Quando se disse, por exemplo, que a sensação que produz a contemplação do vermelho está para além do campo explicativo das ciências físicas, diz-se que as teorias subjetivistas sustentam a irredutibilidade do aspecto qualitativo ou subjetivo da experiência consciente. Sustenta-se, então, que a denominação *qualia* (características subjetivas exibidas por nossas sensações) não pode ser reduzida a uma taxonomia de estados neurofisiológicos (a uma linguagem estritamente neurofisiológica). Se esta abordagem estiver correta, seria

lógico esperar que, para se estabelecer a identidade entre processos mentais conscientes e certos processos cerebrais, seria necessário mostrar que as observações introspectivas elaboradas pelo sujeito podem ser explicadas ou previstas em termos de processos que seguramente ocorreram no seu cérebro. À luz dessa sugestão, é interessante notar que, quando um dualista da propriedade, diferentemente de um materialista, pensa ser difícil entender como um processo mental poderia ser um processo cerebral, o que o faz pensar assim não é apenas (e, sobretudo) uma suposta regra de linguagem baseada na independência lógica das expressões referidas tanto ao conjunto de coisas ditas mentais ou também referidas ao conjunto de coisas ditas cerebrais, que permitiria inferir com força indubitável que estes são processos de entidades independentes e, portanto, distintas, mas a suposta impossibilidade de explicar os relatos dados pelo sujeito acerca de seus processos conscientes em termos de processos pertencentes ao cérebro. Assim, o argumento que recorre à natureza qualitativa de nossos estados mentais revelada pela introspecção é apresentado contra o materialismo, na medida em que este possui o defeito de, ao tentar conformar os estados mentais às leis da física para reduzi-los a uma linguagem neurofisiológica, ignorar a natureza interior qualitativa dos estados mentais.

Essa característica da mente é assinalada por muitos filósofos. John Searle (1995), por exemplo, argumenta que seria difícil inserir dentro de uma concepção científica da realidade a subjetividade dos estados mentais se pensarmos na mente como uma entidade insubstancial. Mas se poderia argumentar que a subjetividade existe como um fato científico objetivo se entender que estados mentais conscientes foram causados por processos oriundos de um sistema biológico altamente complexo (o cérebro) ao longo da evolução. Searle (1984) admite uma redução causal, à medida que os processos físicos do cérebro geraram a mente através de uma relação causal. Mas apesar de ser um processo originalmente natural, o mental não poderia ser reduzido ao físico, pois após sua geração, o mental iniciaria um processo próprio. Searle (1998) chama a sua proposta de Naturalismo Biológico, pois como foi dito acima, acredita numa origem física, a partir de uma organização específica da matéria dentro de um pano de fundo evolutivo, dos estados/processos/eventos mentais.

Para ele, a subjetividade, que seria um traço indistinto dos estados mentais conscientes, poderia ser assinalada pelo fato de que a consciência de mim mesmo e dos meus estados internos assim o são enquanto inteiramente distintos da individualidade e dos estados mentais de outras pessoas. Uma solução para esta questão exigiria a admissão da realidade da natureza qualitativa interior dos estados mentais, como no

caso da sensação-de-vermelho. Essa hipótese nos remete à indagação sobre a possibilidade de haver espaço para os *qualia* em uma imagem de mundo materialista, tal como na tentativa de identificação dos *qualia* com as propriedades dos estados físicos, estados estes que instanciam os estados mentais conscientes. Assim, sistemas biológicos<sup>24</sup>, certos tipos de organismos multicelulares como os seres humanos, teriam características subjetivas, quando pensamos nos aspectos conscientes pertencentes a mim como uma característica de meu cérebro, acessíveis a mim de uma maneira especial. Desse modo, parece que Searle (1995) fundamenta sua explicação em duas hipóteses, em princípio auto-excludentes: de um lado, pensa numa origem física para a mente, e do outro lado, assume a irreducibilidade da mente aos processos físicos. Esta perspectiva também seria defendida pelos filósofos adeptos ao dualismo de propriedades. Tais filósofos entendem que a mente não teria existência ontológica, mas que propriedades mentais teriam existência ontológica e teriam sido originadas pelo cérebro. Os dualistas de propriedades não teriam dificuldade em concordar com uma origem física e evolutiva de nossas propriedades mentais (diferentemente dos dualistas de substância que ainda se mantêm firmes na convicção de que a mente existira, teria vida própria, e natureza não-material), mas insistem que essas propriedades mentais teriam um estatuto ontológico para além da matéria e da organização desta. Parece que Searle compartilha desta visão e temos dúvidas se o seu Naturalismo Biológico teria parentesco com o dualismo de propriedades. A tese da irreducibilidade dos estados/eventos/processos mentais aos estados/eventos/processos cerebrais que os causaram e os realizam seria a conexão entre o Naturalismo Biológico e o dualismo de propriedades. Este ponto parece ser de comum acordo entre Searle e os dualistas de propriedades. As duas abordagens parecem defender que a redução do macronível ao micronível seria uma alternativa inviável.

Para Searle (2000), os estados mentais são tão reais quanto os processos físico-químicos; são os mesmos fenômenos descritos em níveis diferentes de descrição. Ainda que isso seja verdade, que os processos da mente e a atividade de neurônios sejam

---

<sup>24</sup> O termo 'sistemas biológicos' teria um sentido amplo, podendo se referir tanto a organismos microscópicos quanto macroscópicos, por exemplo, pode se referir tanto as moléculas de DNA, moléculas complexas que consistem numa longa cadeia de outras moléculas que lhes servem como blocos de construção para gerar energia e reprodução, quanto aos organismos formados por muitos milhares de moléculas de DNA. Porém, neste caso, o termo não se refere às moléculas de DNA isoladamente, mas aos organismos que evoluíram por seleção natural durante três bilhões de anos capazes de comportar subjetividade, sejam eles chimpanzés e seres humanos, lagartixas e fungos. É importante frisar que não vemos nenhum fundamento biológico e evolutivo para qual elevar uma espécie acima da outra e considerar apenas a espécie humana como possuidora de consciência e subjetividade.

causados em uma microestrutura subjacente e nela se realizam, os termos teóricos do macronível são inadequados ao micronível; “Não posso, por exemplo, meter a mão neste copo de água, tirar uma molécula e dizer: ‘Esta aqui é úmida.’” (Searle, 2000, p.28). A mente e suas experiências seriam uma propriedade emergente de um sistema que se explica pelo comportamento dos elementos do dito sistema, porém não pertence propriamente a nenhum de seus elementos nem pode explicar-se simplesmente como a soma das propriedades destes elementos. Assim, por exemplo, a liquidez da água é explicada pelo comportamento das moléculas de  $H_2O$ , no entanto nenhuma das moléculas individuais é líquida. Se aplicarmos as noções de identidade – como, por exemplo, propriedades macroestruturais da água (liquidez) = interações entre moléculas de hidrogênio e oxigênio ou temperatura = movimento de elétrons individuais entre eletrodos - ao estatuto da mente, parece não haver dificuldade para explicar as relações da mente com o cérebro em termos do funcionamento do cérebro para causar estados mentais. Apesar dos estados mentais conscientes serem “causados por” e “realizados em” processos físicos que ocorrem no cérebro, a mente não pode ser explicada e, portanto reduzida, a um sistema de partículas. Ainda que entendêssemos completamente os processos de certas atividades eletroquímicas específicas que ocorrem entre os neurônios ou modelos neurais e compreendêssemos como esses processos causam estados mentais conscientes, esses estados mentais, que são todos subjetivos, estão para além da possibilidade de os tornarmos objeto de explicação científica.

Um olhar geral sobre algumas das teorias dualistas, sobre a questão da subjetividade dos estados conscientes, fornece a impressão de que esse aspecto da experiência consciente nos remete a um limite do materialismo. As abordagens de Nagel (1974) e Searle (1995) chamam a atenção para uma grande dificuldade do materialismo; apesar dos avanços das pesquisas neurocientíficas, estas não seriam ainda suficientes para descrever, em termos físicos, os aspectos internos dos estados mentais conscientes, ou, os aspectos qualitativos/subjetivos, as propriedades subjetivas exibidas por nossas sensações quando experienciamos a alta temperatura e quando vemos as cores. A tese materialista, particularmente a sugestão do materialismo reducionista de que a atividade mental resulta de processos biológicos dentro do cérebro, como na ação de células nervosas e reações químicas associadas, não é concebida como verdadeira, porque falha ao descrever a atividade mental em uma terminologia relacional, sendo que, na verdade, as qualidades internas e subjetivas dos estados mentais são propriedades não-relacionais (intrínsecas, privadas e, desse modo, irreproduzíveis);

portanto, se o materialismo parece não considerar a subjetividade dos estados mentais, então em nenhuma descrição dos estados do cérebro poderia haver espaço para algo equivalente ao fato de que o eu é o sujeito dos seus estados mentais. Ao que parece, a irreducibilidade ontológica do mental consiste na insuficiência do método científico para o acesso às propriedades mentais, e na impossibilidade de redução de estados e processos subjetivos a processos neurofisiológicos. Desse modo, Nagel (1965, 1974) argumenta que nenhuma descrição objetiva (de terceira pessoa) e fisiológica reduz o caráter subjetivo (de primeira pessoa), porque as características de primeira pessoa são distintas das características de terceira pessoa.

### 1.3. O PROBLEMA DA CONSCIÊNCIA

#### 1.3.1 A origem do problema

O estudo da consciência sempre chamou a atenção humana. No passado era de domínio quase exclusivo de filósofos. Apenas recentemente cientistas têm iniciado o estudo da consciência. A perspectiva científica sugere que a consciência pode ser estudada em termos biológicos e nega que o tema somente pertença à filosofia.

Para Fiori (2009), a neurociência atual é neurociência cognitiva, uma área que congrega conhecimentos provenientes da neurofisiologia, anatomia, biologia celular e molecular e psicologia cognitiva. Para Kandel (2003) esta idéia baseia-se na concepção, que Hipócrates apresentou há mais de dois mil anos, de que o estudo da mente deve começar pelo estudo do cérebro. Na modernidade, os esforços para compreender os mecanismos neurais das funções mentais superiores, que começaram no século XVIII com Gall (1796) (a tese de que funções mentais particulares tem localização cerebral discreta) e no século XIX com Broca, em *Sur le siège de la faculté du langage articulé*, de 1865 (neste caso, a descoberta de que a fala é controlada por uma área específica do lobo frontal esquerdo, a partir de evidências de lesões cerebrais), fortaleceram a tarefa de basear o estudo dos estados mentais subjetivos na neurociência empírica.

Apesar de tudo, alguns filósofos como Descartes (1974), Galileu (1974) e Nagel (1974) não pensam assim. No século XVII, Descartes (1974) e Galileu (1974) estabeleceram uma distinção entre a realidade física, descrita pela ciência, e a realidade

espiritual da alma, que consideravam fora do alcance da investigação científica. Este dualismo que separava o espírito consciente da matéria inconsciente tinha utilidade, do ponto de vista da ciência, porque possibilitava subtrair os trabalhos científicos da autoridade da Igreja e porque permitia um enfoque matemático do mundo físico. No século XIX, este dualismo se converteu em seu próprio obstáculo, porque colocava a consciência e outros fenômenos mentais fora da realidade física e, por consequência, fora do âmbito das ciências da natureza.

A questão seria de que, no primeiro caso, haveria possíveis implicações à favor do dualismo de substância e, no segundo caso, à favor do dualismo de propriedade. Ao atribuírem duas características aos estados conscientes (a unicidade e a subjetividade), Searle (1998) e Nagel (1974) se aproximam ao dualismo de propriedades. A natureza unitária da consciência se refere ao caso de que nossas vivências chegam até nós de modo unificado. A visão de um objeto seria possível, porque o cérebro integraria as diversas características de um objeto num todo coerente e unificado. Tanto a percepção no momento específico, quanto a sua rememoração posterior para recapturar o momento da vivência consciente daquela experiência, seriam inteiras, pois, apesar dos órgãos auditivos e visuais aparentemente terem regiões cerebrais específicas, eles convergem proporcionando a unificação de uma percepção. A subjetividade, a segunda característica das nossas vivências conscientes, seria mais difícil. Nagel (1974) parece argumentar que o conjunto de nossas sensações seria mais ‘real’ para cada um de nós do que as experiências dos outros. Nós experimentamos nossas sensações diretamente e indiretamente as experiências de outras pessoas, quando, por exemplo, observamos o comportamento de alguém ou ouvimos essa pessoa falar a respeito. Para Chalmers (1996), a dificuldade não estaria em relacionar as células nervosas individuais (do sistema visual, por exemplo) ativadas pela percepção de um objeto em particular (que correspondem às propriedades físicas do comprimento de onda da luz refletida, por exemplo) em diferentes indivíduos, mas em saber a importância dessa percepção visual para cada um de nós. Parece que a dúvida seria em saber como o que entendemos como atividade elétrica cerebral origina o significado que atribuímos a esta percepção visual.

Para Nagel (1974) e Chalmers (1996), encontrar os correlatos neurais da consciência seria a tarefa fácil. Para eles, o que Crick (1994) e Koch (2003) fazem seria registrar a atividade elétrica dos neurônios numa dada região do cérebro que sabemos ser importante (necessária, no sentido de sempre acompanhar a experiência visual, por

exemplo) para a consciência visual quando uma pessoa que está sendo estudada realiza uma tarefa que exija atenção consciente aplicada ao estímulo visual. Mas, a maior dificuldade estaria em saber como a subjetividade se relaciona aos correlatos neurais: como o disparo de células relaciona o objeto da visão às emoções que sentimos e a reunião de memórias dessas emoções?

Até o momento, não sabemos de que modo o disparo de neurônios específicos conduz ao componente subjetivo de qualquer modalidade da consciência (Chalmers, 1996). E, a abordagem reducionista da ciência destes eventos complexos não irá nos revelar como sinais elétricos no cérebro poderiam causar experiências subjetivas, tais como a dor, por exemplo. Searle (1984) e Nagel (1965) criticam severamente a metodologia usada na ciência para estudar a consciência e afirmam que, somente com uma mudança significativa na metodologia, os cientistas poderiam identificar os elementos da experiência subjetiva. As reduções já realizadas na ciência não seriam problemáticas, como a redução que deu origem à biologia molecular (leis evolucionistas que explicariam o comportamento de moléculas de DNA), mas seriam inviáveis para explicar como que propriedades subjetivas (a consciência) seriam causadas por propriedades objetivas (os neurônios e suas conexões). Isto porque faltariam as regras que dessem conta de explicar como que os componentes da função cerebral (os neurônios) dariam origem à consciência subjetiva.

Searle (1984), Nagel (1965) e Chalmers (2000) parecem concordar que o acúmulo de conhecimentos sobre os CNC seriam importantes para compreendermos as regras que relacionam os processos cerebrais à subjetividade e à consciência, mas também haveria a necessidade de descobrir os elementos que integram a experiência subjetiva. A descoberta do que consiste a experiência subjetiva traria implicações de grande magnitude ao pensamento científico (Nagel, 1974 e Chalmers 1996). Trabalhar com apenas um dos pólos do problema (os correlatos neurais), consistiria em avançar na direção de solucionar o “problema fácil da consciência” e seria o objetivo da maioria dos cientistas (Chalmers, 1996). O esforço dos neurocientistas (como Crick e Edelman)<sup>25</sup> seria o de abordar a subjetividade e a consciência experimentalmente. Crick

---

<sup>25</sup> Edelman (1993) não acredita haver correlatos neurais da consciência. Para ele, a maquinaria neuronal para a consciência estaria distribuída por todo o córtex e pelo tálamo. Com efeito, seria difícil encontrar a consciência no cérebro apenas por um conjunto reduzido de correlatos neuronais como quer Crick (1994). Porém, se a teoria de Edelman (2000) não é tão localizacionista e se não destaca aspectos específicos do cérebro como tipos de neurônios, áreas cerebrais e atividades elétricas envolvidos com a consciência



(1994) e Edelman (1993) parecem acreditar e Searle (1984) concordar que foi feito progressos consideráveis no entendimento da biologia da percepção e da memória sem ter que explicar a experiência individual. Por exemplo, Crick e Koch (2003, 2004) trabalharam com vistas à compreensão da base neural da percepção das cores sem abordar conjuntamente o problema de como cada um de nós responde ao mesmo estímulo. Talvez, pensam eles, quando solucionarem o “problema fácil da consciência” e aprenderem o suficiente sobre sistemas neurais para serem capazes de manipulá-los, estarão em condições de encarar o “problema difícil da consciência”.

No entender de Edelman (1993) há que se abandonar o dualismo, a partir da concepção de que a consciência é um fenômeno biológico e, portanto, um elemento do mundo físico ordinário. Especificamente, Edelman (1993) pensa que nossas capacidades mais complexas como lembrar, planejar, realizar ações, prestar atenção, estar consciente, emergem das redes de neurônios. Ele procura explicar os fenômenos do macronível (as propriedades psicológicas) em termos do micronível (propriedades de redes como os neurônios, as suas ligações e os seus padrões), mas aqui podem subsistir algumas dificuldades concernentes à redução interteórica<sup>26</sup>. A idéia de que estes sistemas (os mapas de redes de neurônios) produzem a consciência por meio de cartografias de reentrada não explicaria por que um cérebro possuidor destas propriedades deveria estar dotado de consciência e de estados mentais. A questão de saber como passar das estruturas e funções cerebrais aos estados qualitativos mentais e à consciência é a questão que os filósofos colocam (Searle, 1998). Negar tal possibilidade é situar a consciência fora do alcance da pesquisa empírica e admitir que só seria abordável em um tratamento especulativo.

---

como Crick propõe (1994), ao menos, parece compartilhar o pressuposto de que a função cerebral responsável pela consciência estaria dependente de acontecimentos cerebrais. No caso de Edelman (1987), as condições seriam os mapas de neurônios, o fortalecimento e o enfraquecimento de sinapses, os canais de reentrada e o processo dinâmico de integração da informação.

<sup>26</sup> Edelman não aceitaria nenhuma forma de dualismo e nenhuma forma de reducionismo. Com a sentença acima, não queremos dizer que Edelman seria um defensor de alguma forma de reducionismo. Edelman classifica a sua perspectiva como darwinismo neural. Mas, o que ele parece querer seria explicar o comportamento dos neurônios por meio das leis darwinistas que regulam o comportamento das espécies. Diferentemente dos biólogos moleculares que procuram explicar o comportamento dos organismos das várias espécies mediante as leis que se aplicam as moléculas de DNA, Edelman busca explicar como os neurônios funcionam e interagem para gerar a consciência usando as leis darwinistas que explicam o comportamento de vários organismos de espécies distintas. Portanto, Edelman não seria um reducionista como seriam os biólogos moleculares, pois ele não explicaria as propriedades do macronível por meio das leis do micronível como faz Dawkins (2001), por exemplo, mas tenta explicar propriedades do micronível, neurônios, usando leis do macronível, as leis da seleção natural.

### 1.3.2 Uma breve formulação do Problema da Consciência

A versão clássica do problema talvez pudesse ser assim expressa: o mundo é uma síntese de nossas sensações, percepções, reminiscências, ou convém pensá-lo como existindo objetivamente por si só? A evidência da existência do mundo depende de acontecimentos muito especiais no nível mental, ou depende de acontecimentos que ocorrem em certas partes desse mundo, a saber, de eventos que ocorrem no nível do cérebro? Se assumirmos a segunda posição, teríamos que especificar as propriedades especiais que distinguem os processos cerebrais e lhes permitem produzir evidência. Neste caso, seria necessário saber quais processos cerebrais teriam este poder e quais não teriam. Poderíamos levantar uma hipótese de que o claustrum<sup>27</sup>, por exemplo, seria o lugar que faria a mediação da unidade da experiência consciente. Se o claustrum está ligado com a atenção e se conecta vários componentes para a impressão perceptual ainda não sabemos, mas isso vai depender das pesquisas futuras que irão dizer se o claustrum, que está interconectado com várias áreas do cérebro, possui alguma relevância para a consciência. A neurociência cognitiva evoluiria assim, estudando cada parte e processo do cérebro e testando se estas partes e processos têm alguma importância para alguma modalidade da consciência. As partes e processos cerebrais relacionados com alguma modalidade da consciência seriam destacados como correlatos neurais da consciência e considerados como necessários para abordar o problema da consciência. Em resumo, os materialistas argumentam, que se assim fizéssemos, saberíamos que acontecimentos cerebrais estariam diretamente correlacionados à consciência. Como apontamos no capítulo anterior, para Descartes (1974), o problema dizia respeito a como uma substância não-física, que seria a alma imaterial, poderia interagir causalmente com uma substância material, que seria o corpo. Parece ter havido progressos mínimos para resolver o problema com Descartes (1974) e, depois com Ryle (1949), vimos que a suposta interação constitui um pseudo-problema. Nesta perspectiva, o problema mente-corpo seria uma espécie de equívoco lingüístico: o mental e o físico seriam categorias lógicas distintas e não seria possível identificá-las ou encontrar alguma conexão entre elas.

---

<sup>27</sup> O Claustrum seria uma calota delgada do tecido cerebral que se localiza abaixo do córtex. Ela se interligaria e trocava informações com muitas regiões associadas tanto com a função motora quanto com a função sensorial, além de se ligar a amígdala que tem forte papel nas emoções.

Atualmente, a natureza da consciência é um problema de interface de um conjunto de disciplinas que reúne domínios que vão da filosofia à neurociência. Há, ao menos, dois motivos para esta tendência. O primeiro motivo se justificaria pela complexidade da questão que está sendo abordada. O segundo motivo se justificaria porque o problema conteria em si muitas questões empíricas. Dada a complexidade do problema, parece difícil imaginar que o problema seria solucionado, dissolvido ou reformulado por disciplinas atuando isoladamente. Talvez, a maior probabilidade seria de que, se o problema algum dia for solucionado, dissolvido ou reformulado, ele seria por um conjunto de disciplinas agindo de modo cooperado. Seguindo por este viés, haveria dificuldades de interdisciplinaridade que precisariam ser superadas, tais como as relativas às diferenças metodológicas e de objeto. As ciências naturais utilizam uma metodologia estatístico-probabilística, enquanto que a filosofia faz uso de metodologias especulativas. Enquanto que a biologia estuda as células e a interação entre elas, a filosofia poderia até se ‘alimentar’ do conhecimento científico e produzir novo conhecimento: o filósofo pode construir novos problemas ou formular novas hipóteses que poderiam ser abordadas ou testadas pelo cientista; o filósofo poderia pensar acerca dos pressupostos filosóficos contidos na proposta científica e, a partir disso, esboçar um perfil da situação da questão que está sendo estudada e das ofertas de solução desta questão. Além da possibilidade de abordar o problema da consciência mediante várias áreas cooperadas, considerando a dificuldade e a complexidade do problema da consciência, seria importante ressaltar também que haveria o interesse de disciplinas científicas no problema devido à crença de que o problema guarda em si muitas questões empíricas sobre o cérebro: por exemplo, sobre as diferenças entre estar acordado e estar dormindo profundamente, e sobre quais destas diferenças explicam o estar consciente quando acordado e o não estar consciente no sono profundo. Há muitas questões relativas à consciência e à não-consciência que dizem respeito à tomada de decisão, a atenção e a memória de curto prazo. A versão atual do problema da natureza da consciência indaga sobre como fenômenos psicológicos podem ser explicados em termos neurobiológicos.

Edelman (1993) sugere que uma teoria neurobiológica da consciência poderia abordar a questão dos *qualia*. Para isso, segundo ele, se deve pressupor que os *qualia* existem, pois os seres humanos não seriam considerados só observadores científicos, mas também sujeitos. Edelman (2003) procura justificar dizendo que não poderíamos incorrer no erro de aderir a teorias puramente objetivistas que pressupõem que o

observador não possui sensações e percepções, ou, que estaria isento de *qualia*. Isso seria basear uma teoria numa perspectiva “divina” de consciência. A alternativa que resta seria abordar a experiência subjetiva de nossa natureza interior como correlacionada às ações, estruturas e funções cerebrais. Em *Bright Air, Brilliant Fire*<sup>28</sup>, e depois em, *A Universe of Consciousness*, Edelman e Tononi (2003) sugerem construir uma teoria da consciência baseada no pressuposto de que os *qualia* existem e que podem ser correlacionados a alguns detalhes da neuroanatomia e da neurofisiologia do cérebro.

### 1.3.3 O Problema Difícil da Consciência

O “problema fácil dos *qualia*” concerne ao estudo dos correlatos neurais da consciência (Crick, 1994). O “problema fácil dos *qualia*” é o que seria abordado pelo projeto de pesquisa neurocientífico que procura descobrir quais seriam as propriedades cerebrais subjacentes aos estados de consciência. Na opinião de Chalmers (1996) e Nagel (1974), a tarefa mais fácil seria desempenhada atualmente pelos neurocientistas na identificação dos processos no interior do cérebro que acompanham ou causam a consciência. O problema desta abordagem seria desconsiderar a natureza da consciência e os seus aspectos de unicidade, privacidade, que tornariam a consciência um fenômeno intransferível e inobservável, portanto, um evento de primeira pessoa. O que os neurocientistas fariam, seria considerar apenas um dos lados da questão, a saber, o lado dos eventos cerebrais. Essa seria a parte fácil e que poderia ceder mais facilmente às investidas do método científico de caráter reducionista. A parte difícil da natureza da consciência estaria além do alcance do método científico reducionista e, segundo Nagel (1965), quando avançarmos nos domínios da consciência, quando conhecermos detalhadamente o que seria a consciência, isso acarretaria mudanças na metodologia científica e na visão científica de mundo.

O aspecto mais difícil da consciência é denominado de “o problema difícil dos *qualia*” (Chalmers, 1995, 1996). Para Chalmers (1996), como ninguém produziu uma explicação plausível sobre como a experiência de ver um objeto vermelho surge a partir de ações no cérebro, este problema ainda permanece aberto às reformulações/dissoluções/soluções. O problema difícil se refere à natureza da

---

<sup>28</sup> Título traduzido como *Biologia da Consciência*.

consciência, à subjetividade, aos conteúdos da consciência e às nossas vivências conscientes. Se a consciência se refere às nossas vivências, por exemplo, parece que ficaria difícil identificá-la aos acontecimentos no nível dos neurônios, pois ela pressupõe algo além do registro da atividade do cérebro, como nossas lembranças da infância, nossas emoções e o nosso aprendizado ao longo da vida. A apreciação de um quadro, a degustação de um vinho ou um julgamento ético teria significado somente para o sujeito (em primeira pessoa) que vivenciou esta situação, não podendo este acontecimento ser objeto de investigação empírica (em terceira pessoa), pois este acontecimento seria único e privado, portanto, irreproduzível. Em resumo, o elemento fundamental que impediria qualquer tentativa de estudar objetivamente este problema difícil seriam os “*qualia*”. Os “*qualia*” seriam as qualidades de nossas experiências ao longo de nossa vida, e por serem vivenciadas apenas por nós, impediriam qualquer tentativa de estudo objetivo. A dificuldade estaria em saber: como é que o significado do cheiro de uma rosa, experienciado apenas por mim, possa ser traduzido em termos de atividade elétrica e metabólica do cérebro?

Para reduzir as dificuldades, Francis Crick (1990, 1994) e Christof Koch (1990) tentaram encontrar um correlato neural de consciência (de agora em diante apenas CNC) na esperança de que, ao se explicar o CNC em termos causais, isso poderá tornar o problema dos *qualia* mais claro. O problema se tornaria mais claro pela elucidação dos correlatos neuronais subjacentes à experiência consciente. A experiência de cheirar uma rosa, por exemplo, seria uma experiência subjetiva e vivenciada pelo sujeito em primeira pessoa. Porém, isso não impediria os neurocientistas de estudarem estas experiências tentando encontrar os correlatos neuronais associados a elas. Tanto os filósofos quanto os neurocientistas concordam que os correlatos neuronais seriam parte do problema, mas, para os filósofos (Chalmers, 1996), esta seria a parte que cederia mais facilmente às investidas dos neurocientistas. Para os neurocientistas, o conhecimento dos CNC seria de enorme significância, porque, através do acúmulo desses conhecimentos, poderíamos, talvez, algum dia, propor alguma solução para o problema (Crick e Koch, 2003).

Podemos citar como exemplo os estudos sobre rivalidade binocular (Logothetis, 1989 e Lumer, 1998). Lumer e colegas identificaram algumas áreas frontal e parietal do córtex que seriam ativadas quando o foco da atenção consciente altera de uma imagem para outra. Isto sugere que estas duas regiões teriam algum papel quando focalizamos a atenção em um objeto visto no espaço. Estas regiões acima referidas parecem ter

importância decisiva na imagem que deve ser selecionada para o sistema visual que atribui à imagem o status de consciente. Em estudos com lesões nestas áreas, se observou que pessoas lesionadas teriam dificuldade em alternar entre imagens em competição binocular. Estas áreas do córtex (frontal e parietal) poderiam ser recrutadas por outras áreas cerebrais<sup>29</sup> explicando o revezamento da imagem e a unificação das características dos objetos que estão sendo captados por cada olho, apresentando-os à percepção consciente. Assim, apesar da consciência ser um grande problema, os esforços de Crick e Koch (2003), Edelman (2000), Lumer (1998), Logothetis (1989) e outros, nos oferecem teorias da consciência que podem ser testadas e poderão ser exploradas. Para alguns filósofos (Churchland, 1986), esses esforços seriam mais significativos para resolver o problema do que foi toda a história da abordagem especulativa da filosofia e da psicologia.

O interesse principal dos autores situa-se na natureza geral da atividade neural que produz cada aspecto particular de consciência, tais como a percepção da cor, do movimento e da forma. Como estratégia principal, os autores se concentraram num dos módulos da consciência, a saber, na consciência visual. Os autores deram ênfase em suas pesquisas no sistema visual de primatas, deixando questões mais difíceis, como emoções e autoconsciência de lado. Inicialmente, enquanto trabalharam juntos, Crick e Koch (1990) sugeriram que os disparos sincronizados, preferencialmente, as oscilações 40 Hz de neurônios piramidais da IV camada cortical, seriam suficientes para explicar como emerge do cérebro a consciência visual de um objeto que afeta a retina. Depois, com o desenvolvimento de suas pesquisas, afirmaram que as oscilações 40 Hz mais provavelmente dão assistência a uma coalizão nascente de neurônios em competição com outra coalizão nascente de neurônios. As coalizões de neurônios seriam assembléias de neurônios que competem entre si, sendo que a coalizão vencedora incorpora o status de consciente. Em outras palavras, a teoria das oscilações e a das coalizões seriam complementares.

Até o momento procuramos apresentar o problema mente-cérebro e o problema da consciência e as soluções atribuídas a estes problemas por parte dos dualistas de substância e de propriedades. O problema mente-cérebro se refere à dificuldade de estabelecer uma relação (de qualquer tipo, causal, de emergência etc) entre a mente e o cérebro. O que distingue o problema mente-corpo tradicional do problema mente-

---

<sup>29</sup> Para Crick e Koch (2005) poderia ser o claustrum, por exemplo.

cérebro contemporâneo seria que o problema mente-cérebro reserva em si muitas questões empíricas acerca do sistema nervoso central e periférico. Se, no passado, os filósofos se atentavam às dificuldades filosóficas acerca da relação mente/corpo, como a possibilidade de relação entre corpo e mente, sendo que, corpo e mente seriam duas coisas distintas e independentes, atualmente, os filósofos e cientistas estariam mais atentos à relação entre as funções cognitivas, o comportamento e detalhes específicos do cérebro. Este seria o ponto que ligaria o problema mente-cérebro ao problema da consciência.

No capítulo 1, vimos o que a abordagem do dualismo da substância tem a oferecer ao problema mente-corpo e algumas de suas dificuldades de solucionar a relação mente-corpo. Vimos que a noção de mente imaterial não se integra em uma visão mecanicista de universo e parece ser difícil explicar a relação de mente imaterial com o corpo físico. Nós também vimos que o dualismo contemporâneo, particularmente, o dualismo de propriedade emergente, apesar de evitar algumas dificuldades do dualismo de substância, pois pressupõe uma origem biológica para a mente e postula a existência de uma única substância, no caso, o cérebro, ainda reluta em afirmar que a abordagem neurocientífica poderá algum dia explicar as causas físicas e biológicas das nossas funções cognitivas por estar comprometido com uma defesa da irreducibilidade de nossos estados/processos/eventos mentais, assim como a consciência e nossas funções cognitivas, em relação aos acontecimentos no sistema nervoso central e periférico.

No estudo da consciência, os pesquisadores estão voltados para questões como, tipos de memória (de longo e curto prazo), tipos de mecanismos de atenção (*top-down e botton-up*), o papel desempenhado por regiões cerebrais específicas (como o córtex frontal, as áreas visuais, o tálamo, o claustrum etc), tipos de disparos de neurônios, a formação de coalizões de neurônios em competição, a relação da consciência com a inconsciência, a relação da consciência com o ciclo sonho, sono e vigília, os graus de consciência e o efeito de anestésicos, os danos cerebrais e a perda de habilidades cognitivas completas ou parciais etc.

No capítulo seguinte, apresentaremos duas teorias da consciência que se oferecem como começo de exploração do problema da consciência. Crick/Koch (1994) de um lado, e Edelman (1993) de outro, apresentam duas teorias neurocientíficas específicas e testáveis que merecem serem consideradas em termos da avaliação dos seus pressupostos filosóficos. Neste capítulo, nós apresentaremos as duas teorias

neurocientíficas, seus argumentos mais importantes e suas provas, para depois, no fim, tentar tecer algumas considerações de cunho filosófico sobre o que as duas teorias têm a oferecer para a reformulação/dissolução/solução do problema da consciência ou se não atingem nenhum destes objetivos.

Na teoria de Crick/Koch (1994 e 2003), veremos o processo da consciência visual e a atividade neurológica que lhe seria subjacente: o papel do tálamo e das áreas visuais, a função fundamental dos neurônios piramidais da camada V5, a importância das oscilações 40 Hz, o desempenho da atenção e da memória etc. Na teoria de Edelman (1993 e ), procuraremos apresentar as noções de mapas de neurônios, a noção de teoria da seleção dos grupos neurais, a noção de reentrada e a noção de núcleo dinâmico. Isto tudo teria importância decisiva na ocorrência da consciência segundo esses neurocientistas.



## CAPÍTULO 2

## CAPÍTULO 2

### 2.1. A ABORDAGEM NEUROCIENTÍFICA DO PROBLEMA DA CONSCIÊNCIA

#### 2.1.1 Introdução

Deve-se à frenologia de Gall (vide Fiori, 2008), na passagem do século XVIII para o XIX, uma das primeiras tentativas de localizar as partes do cérebro responsáveis por traços da personalidade. Gall (Gazzaniga, 2005) pensava que as protuberâncias no crânio eram correspondentes a circunvoluções no cérebro e que estas se relacionavam a uma função. Mais tarde, a frenologia foi contestada, porque não havia provas de que a forma do crânio correspondia à forma do cérebro; as lesões de uma região do cérebro não causavam distúrbios ligados às características citadas por Gall (Gazzaniga, 2005) sobre o crânio e várias regiões do cérebro poderiam estar associadas a uma ou mais funções.

As teorias da localização de funções cerebrais talvez tenham se iniciado com Broca e Wernicke, com as descobertas das afasias associadas à lesão do lobo frontal no fim do século XIX. Na passagem do século XIX para o XX, Golgi, Ramón e Cajal e Sherrington (Gazzaniga, 2005), com o uso de tecnologias microscópicas e de coloração de células, obtêm progressos no que diz respeito à distinção entre os diversos tipos de neurônios quanto a sua forma, propriedades, conexões e funções. Ainda no século XX, temos o primeiro mapa detalhado do cérebro feito por Brodmann, que demarcou 52 áreas identificadas pelas diferenças arquiteturais das células. Vale lembrar a descrição de Harlow do caso Phineas Gage, popularizado recentemente por Damásio, e a contribuição da obra de Darwin, que possibilita utilizar pesquisas que associam o comportamento em várias espécies e o desenvolvimento de certas partes do cérebro para precisar a anatomia do cérebro e o comportamento humanos (Fiori, 2008).

A continuação das pesquisas sobre o cérebro é impulsionada por métodos de imageamento cerebral que, talvez, possam prover-nos de mais conhecimentos sobre a matéria e anatomia do cérebro na realização de tarefas cognitivas correlatas. Também há avanços em outras áreas, como a neurologia, no estudo de certas patologias. No início da década de 90, Crick (1994) acreditava ter dado um grande passo em direção ao CNC. O processo global que corresponde à totalidade de um objeto percebido no ambiente implicaria para ele a atenção e uma memória de curto-prazo. Falou-se que esta

unidade global estaria correlacionada a descarga de neurônios envolvidos no sistema tálamo-cortical. Hoje o projeto de pesquisa iniciado na década de 90 foi complementado pela Hipótese das Coalizões de Neurônios publicada em *Framework of Consciousness*, de Crick e Koch (2000) e *A Quest for Consciousness*, de Koch (2004).

## 2.2. O Modelo Neurocientífico de Crick

### 2.2.1. A hipótese das oscilações 40 HZ

Até o fim do século XIX, os cientistas mostravam certa reticência em abordar o problema da consciência, pois muitos entendiam, a partir de perspectivas dualistas, que a consciência era objeto de investigação da Filosofia. Porém, esse cenário mudou ao longo do século XX e, especialmente nas últimas duas décadas, nos deparamos com muitos trabalhos de biólogos, matemáticos, físicos a respeito, além daqueles dos filósofos, especialmente os filósofos da mente. Dos livros sobre as bases neurobiológicas da consciência que aqui analisamos, o de Francis Crick, *A Hipótese Espantosa: A Busca Científica da Alma*, publicado em 1990, tem a pretensão de apresentar de um modo simples e completo o quanto se sabia acerca do cérebro e da consciência. Conforme aponta Crick, a hipótese “espantosa” é a de que:

“você”, as suas alegrias e as suas tristezas, as suas memórias e as suas ambições, o seu sentido de identidade pessoal e livre arbítrio, não sejam, de fato, mais do que o comportamento de um vasto conjunto de células nervosas e de suas moléculas associadas (1990/1994, p. 19).

Para Crick esta hipótese seria espantosa porque entra em confronto com a proposta metafísica e especulativa da tradição filosófica não materialista, a qual sustenta que a consciência teria uma natureza imaterial, e também porque seria revolucionária ao apresentar detalhadamente uma proposta neurocientífica considerada nova. A hipótese de que a vida consciente dos indivíduos é redutível aos comportamentos neuronais e moleculares do cérebro seria um dos marcos iniciais do tratamento<sup>30</sup> neurocientífico da consciência, o que poderia causar surpresa aos que acreditam numa abordagem apenas

---

<sup>30</sup> Se fôssemos fazer referência ao “tratamento científico” da consciência como marco inicial teríamos que considerar, antes da abordagem neurocientífica, as abordagens promovidas pelo behaviorismo metodológico de Watson e Skinner e as abordagens promovidas pelo funcionalismo computacional de Turing e Putnam.

filosófica ou psicológica do assunto. Assim, o que poderia tornar esta hipótese revolucionária não é a afirmação de que toda nossa vida mental está localizada no cérebro, mas que os mecanismos específicos responsáveis por nossa vida mental são os neurônios e as moléculas associadas a eles. As descobertas feitas por Crick acerca dos neurônios e das moléculas e da sua relação com a consciência visual é o elemento de novidade no debate sobre o papel do cérebro nos processos da consciência.

Em sua pesquisa, Crick considera que o aspecto mais difícil da consciência a ser estudado é o “problema difícil dos *qualia*”. O problema difícil dos *qualia* (Chalmers, 1996) consiste na resistência dos *qualia* a tentativa de redução aos correlatos neuronais freqüentemente associados a eles. Os *qualia* seriam, usualmente, considerados como as qualidades de nossas experiências conscientes e são caracterizados como subjetivos, únicos, privados e não compartilháveis, pertencentes apenas ao indivíduo que os experimenta. Os elementos característicos dos *qualia* que dificultariam as tentativas de redução seriam as vivências conscientes e os conteúdos da consciência. As vivências conscientes seriam a vivência de experiências conscientes para o sujeito humano, por exemplo, como na apreciação de um quadro, na degustação de um café, na preferência por perfumes florais e música barroca. Aquele momento vivenciado seria único para o sujeito que o experimentou e dificilmente pode ser reproduzível e, portanto, estudado cientificamente. O mesmo valeria para os conteúdos da consciência. Os conteúdos da consciência se referem aos elementos que tornam cada experiência única, como nos exemplos citados, os conteúdos da experiência também seriam únicos para o sujeito que os vivencia. Assim, como as vivências conscientes, os conteúdos das experiências individuais não seriam passíveis de julgamento em terceira pessoa, sendo apenas acessíveis para o julgamento em primeira pessoa.

Dado que ninguém produziu uma explicação plausível sobre como, por exemplo, a experiência da vermelhidão do vermelho surge a partir de ações no cérebro (Nagel, 1974), este problema não será atacado frontalmente por Crick. Em vez disso, ele tenta encontrar um *correlato neural de consciência* (CNC) na esperança de que, ao se explicar o CNC em termos causais, isso tornasse o problema do *qualia* mais claro. Um CNC é um processo/evento/estado cerebral supostamente associado a um processo/evento/estado da consciência ou de algum módulo da consciência. Não é uma identidade como na equação processo/evento/estado mental = processo/evento/estado cerebral, sendo antes a afirmação de que um acontecimento cerebral acompanha um processo da consciência (Crick, 2003). Este processo do cérebro pode não ser causa, por

si só, de um processo da consciência, mas pode acompanhar, juntamente com outros processos cerebrais, um processo consciente. Assim, o CNC não afirma uma identidade entre mente e cérebro, mas apenas que há um processo/evento/estado no cérebro que está associado a um processo da consciência.

Assim, o interesse principal de Crick se situa na natureza geral da atividade neural que produz cada aspecto particular de consciência, tais como a percepção de cor, movimento e forma, ou seja, Crick tem interesse na consciência visual. Como estratégia de investigação, Crick se concentrou no estudo do sistema visual de primatas, deixando questões mais áridas ou outras modalidades da consciência de lado. Há de ressaltar que a consciência não é abordada cientificamente na sua totalidade por motivos metodológicos: ao tomá-la integralmente como uma unidade, se enfrentaria a dificuldade de reproduzir um processo muito complexo que envolveria a audição, o olfato, o paladar, a visão etc., além da memória e da atenção, possivelmente subjacentes a todas as modalidades. A consciência poderia ser mais acessível se abordada em partes constituintes, para depois, passo-a-passo, apresentar uma visão geral dela enquanto resultado do acúmulo de conhecimentos acerca das suas modalidades. Em suma, por se tratar de um objeto de investigação altamente complexo, Crick acredita que a consciência deva ser estudada modalidade por modalidade para depois apresentar uma definição integrada, se isto for algum dia possível.

A modalidade que Crick adota como ponto de partida para a investigação da consciência é a visual. Como apontamos, a consciência possui muitas modalidades, como a consciência olfativa, a auditiva, a autoconsciência, etc. Para abordar cientificamente o problema da consciência, Crick (1990, 1994) optou pela consciência visual, argumentando que existe muita literatura sobre a anatomia e fisiologia do córtex visual e demais áreas relevantes para a visão em humanos (como o tálamo, por exemplo) e de diversas lesões que os afetam de distintas formas.

Para estudar cientificamente um problema tão difícil e complexo, se costuma em ciência simplificar o problema. Para simplificar o problema, pode ser necessário fazer um “recorte” do objeto de investigação para delimitá-lo, tornando-o menos complexo e tratável empiricamente. Estudar a consciência como um todo implicaria dificuldades concernentes aos problemas epistemológico (acerca da complexidade do cérebro): o problema de saber se o cérebro seria capaz de estudar a si próprio, visto que não sabemos se o objeto de estudo (o cérebro) e o instrumento de estudo (a neurociência) são igualmente complexos ou não. Se o objeto for mais complexo que o instrumento,

então o instrumento não poderia excedê-lo em complexidade e, portanto, compreendê-lo, pois sua complexidade não poderia ser atingida ficando além do alcance do instrumento. Porém, se o instrumento (a teoria, neste caso, a neurociência) for mais complexo que o objeto, essa mesma ciência do cérebro exigiria que o cérebro, o objeto de estudo, produzisse uma teoria mais complexa que ele mesmo. Essa exigência se faz porque a ciência do cérebro teria que abranger qualquer tipo de ciência que o cérebro fosse capaz de produzir para escapar ao paradoxo da auto-referência. Mas, aqui surge uma dificuldade: pode o cérebro produzir algo mais complexo que ele mesmo? E, se sim, como pode ele compreender algo mais complexo que ele mesmo? Além disso, há uma dificuldade epistemológica: como pode o neurocientista falsificar a sua teoria se ela tornou-se mais complexa do que o objeto de estudo (o cérebro) que seria ao mesmo tempo o interprete dessa teoria? Neste caso, o conhecimento do neurocientista sobre o cérebro não poderia ser corroborado e nem refutado. Parece que aqui surge um paradoxo: quanto mais as ciências do cérebro avançam, mais elas se tornaram alvo de críticas epistemológicas.

Se negarmos que haja alguma ciência do cérebro mais complexa que o cérebro mesmo, haverá, ao menos, um cérebro capaz de decidir isto, a saber, que foi obtida uma ciência do cérebro bem-sucedida, pois a negação de que haja alguma ciência do cérebro mais complexa do que ele, implica a existência de um cérebro que seja o autor desta afirmação, provavelmente será o cérebro de um epistemólogo. A negação não pode ser universal, porque a ciência do cérebro feita pelo cérebro do epistemólogo permanece como exceção. Assim, a negação da sentença “Existe uma ciência acerca do meu próprio cérebro que é mais complexa do que ele” seria auto-contraditória (Teixeira, 2004).

Se seria difícil elaborar uma ciência completa acerca do sistema nervoso central e periférico, uma alternativa poderia ser estudar o cérebro numa perspectiva naturalista e abandonar a necessidade de estudar a subjetividade de modo reducionista. Isto implicaria recolocar o problema mente-cérebro e da consciência num horizonte não dualista, que demandaria uma redução. Neste sentido, o projeto neurocientífico nada teria a ver com mentes e subjetividade no modo como os dualistas entendem, mas consideraria o cérebro e as funções cognitivas produzidas por ele, como a visão, tentando encontrar as suas correlações combinando-as indutivamente. Assim, não se objetiva uma descrição completa acerca do cérebro em vistas das dificuldades epistemológicas da complexidade e do problema instrumento/objeto. Com isso, o

neurocientista livrar-se-ia do compromisso de uma descrição geral do cérebro e da conseqüente redução da mente a este. Ao estudar o cérebro numa perspectiva naturalista, o objetivo passa a ser correlacionar uma determinada função cognitiva, como enxergar, aos eventos cerebrais associados a ela, como num quebra-cabeça, combinado indutivamente, por tentativa e erro, sem pretensões de uma descrição completa.

Além disso, haveria segundo Crick, muitos estudos concomitantes referentes à visão: a visão do movimento, a visão de profundidade estereotípica e estudos sobre o ciclo sonho, sono e vigília (SSV)<sup>31</sup>. Desse modo, para Crick, a consciência visual poderia ser um candidato promissor para se iniciar o estudo da consciência.

### 2.2.2. Alguns argumentos e provas pró hipótese das oscilações 40 Hz

No caso da visão, Crick propõe que a solução para o problema da ligação (*binding problem*) possa consistir numa sincronização de emissões de sinais procedentes de neurônios espacialmente separados correspondentes às diferentes características de um objeto. Assim, os neurônios detectores de forma, cor, movimento, por exemplo, se ativam em sincronia cerca de 40 vezes por segundo. A ativação sincronizada de neurônios a esta frequência (oscilações de 35 a 75 Hz, que são chamadas de ondas gama) poderia ser o correlato neural da consciência visual.

Por outro lado, o sistema tálamo-cortical, os circuitos que unem o tálamo ao córtex, especialmente da quarta à sexta camadas corticais, parece desempenhar um papel central na consciência, segundo Crick (1990). A hipótese assevera que uma ativação sincronizada a uma frequência de 40 Hz das redes que unem o tálamo ao córtex, em particular das grandes células piramidais da quinta camada cortical, parecem ser um elemento importante a ser considerado ao abordar o problema da consciência visual.

---

<sup>31</sup> Os estudos sobre o ciclo SSV seriam relevantes porque é fundamental, segundo Crick (1990,1994), distinguir entre consciência e inconsciência. É importante saber o que acontece no cérebro quando estamos despertos e o que acontece quando estamos dormindo ou sonhando, pois existe uma diferença subjetiva entre sonho e vigília. O padrão de atividade do cérebro é distinto na vigília e no sonho (como no sono REM), especificamente, o sistema límbico está muito ativo no sonho, mas as partes dos lobos frontais envolvidas no pensamento racional se encontram pouco ativas. Durante a vigília neurônios do córtex estão mais ativos, ordenando as percepções que temos, o que não ocorre durante o sonho. Distinguir entre consciência e inconsciência é importante, porque possibilita entender como a consciência emerge da inconsciência quando acordamos, por exemplo. Estudos nesse sentido podem possibilitar entender como um *input* do nervo auditivo faz que neurônios respondam e geram um efeito no córtex cerebral e nas estruturas satélites (córtex auditivo), tornando-as alerta. Uma vez que isso ocorre, nós nos tornamos conscientes do estímulo auditivo

Para Crick, as evidências das oscilações gama, obtidas por EEG, já estavam presentes nas pesquisas de Gray e Singer (1989) e Eckhorn e Schneider (1988). Gray e Singer (1989) verificaram oscilações de potenciais graduados dendríticos na faixa de 35 a 75 Hz no córtex visual de um gato levemente sedado, em resposta a estímulos visuais.

Gray e Singer (1989) também descobriram que, em seguida à oscilação dos potenciais dendríticos, os disparos de neurônios pertencentes à assembléia evocada pelo estímulo são também sincronizados. Dado um estímulo visual, neurônios do córtex visual disparam em ritmo, sendo que o potencial de campo mostra por vezes oscilações de 40Hz. Singer também descobriu que os disparos de um neurônio são sincronizados com os de neurônios vizinhos. Singer e colegas (1991) mostraram que respostas oscilatórias neurais do córtex visual de um gato permitem até sincronização entre áreas corticais diferentes (primeira e segunda áreas visuais). Ambas as pesquisas sugerem que oscilações na banda de 40 Hz poderiam ajudar a entender o problema da integração. Em experiências com gatos em estado de alerta, Gray (1992) procurou mostrar que tais oscilações no córtex visual primário não recebem interferência dos anestésicos, o que parecia sugerir que o córtex primário não seria a sede da consciência visual.

Com base nestes resultados, Crick (1994) sugeriu que oscilações gama poderiam ser o correlato neural da consciência visual. Haveria também a necessidade de pensar num ‘mecanismo atencional’ com a função de selecionar um objeto para a atenção dentro de um campo visual, o que pressupõe considerar padrões de atividade de larga escala no sistema tálamo-cortical. Tais oscilações também foram vistas em outros estudos (Fetz 1992) com macacos em estado de alerta executando tarefas manuais que exigem atenção. Estudo feito por Koch e colegas (1993) em macacos em estado de alerta mostrou que na área MT (Médio-Temporal; uma área cortical visual de macacos responsável por responder ao movimento de objetos) há também oscilações gama quando usadas barras em movimento como *input* visual, o que já não é o caso se mostrados padrões de pontos em movimento semi-aleatório.

Outro ponto importante da pesquisa de Crick é designado Postulado de Processamento, que se refere a cada um dos níveis de processamento de um estímulo visual coordenado por uma região do tálamo. Ele define áreas corticais que se encontram intimamente associadas com o tálamo, participando do processo de integração.

Crick (1984) sugere a hipótese do holofote (*Searchlight Hypothesis*). Anatomicamente, a palavra “holofote” se refere ao complexo reticular, uma região do



tálamo (incluindo o núcleo perigenicular), que tem ligações com o córtex. Funcionalmente, esta palavra designa a produção de disparos neste subconjunto de neurônios talâmicos. Também é sugerido que tais conjunções são mediadas e reforçadas pelas sinapses de Malsburg. A ativação de tais sinapses permite modificações temporárias nesse conjunto de células unindo neurônios do sistema tálamo-cortical. Segundo Crick (1984), há dois atrativos em relação a esta hipótese: 1) intensifica a entrada do *input* para o córtex via tálamo e; 2) permite que esta atividade neuronal seja “desligada” e direcionada para outro lugar que exige atenção. Assim, somos levados a crer que o holofote é controlado pelo complexo reticular do tálamo e que sua produção está associada a rápidos disparos num subconjunto de neurônios talâmicos.

Estudos com primatas (1992) revelaram que uma das três fases postuladas por Marr (1983) para modelagem do processamento de informação na percepção visual, a transitória (que diz respeito ao esboço primário), a mais nítida (que corresponde ao esboço 2 ½ D) ou a 3D (aquela que corresponde ao objeto que vemos) poderia estar associada a uma zona do tálamo chamada de pulvinar (ou núcleo pulvinar, contendo mapas retinotópicos do mundo visual e conexões com áreas corticais; funcionalmente, o pulvinar é ativado durante tarefas de atenção seletiva e orientação espacial). Assim, as características necessárias para formar o esboço primário postulado por Marr parecem ser encontradas em V1 ou área 17 de Brodmann (a primeira área visual do córtex). Outra parte do tálamo, o núcleo geniculado lateral (NGL) transmite sinais do olho para V1 e recebe sinais de volta.

O Postulado de Processamento indicaria que a atividade desses núcleos do tálamo seria importante para a consciência visual. As regiões tálamo-corticais permitem a comunicação entre seus neurônios em várias direções, de modo que os disparos sejam coordenados. Crick ainda menciona o núcleo central, uma parte dos núcleos intralaminares (áreas talâmicas que se projetam no corpo estriado e em várias áreas do córtex) e o claustró (uma camada fina de neurônios associada aos *inputs* corticais e ao seu retorno incluindo as áreas visuais) como possíveis candidatos a desempenhar a função de controle sobre as outras unidades de processamento por seus neurônios que se projetam sobre várias áreas do córtex. As unidades de processamento seriam um conjunto de áreas corticais ao mesmo nível na hierarquia visual fortemente ligada a uma pequena região do tálamo. Tal região coordena as atividades das suas áreas corticais associadas, sincronizando os disparos.

Enfim, a consciência estaria, assim, associada a certas atividades neurais. Particularmente, para Crick, um modelo para começar a investigação poderia ser das atividades na camada cortical 5 e 6, neste caso, as células piramidais da camada 5 que se projetam do córtex. Além disso, Crick (1994) acredita ser necessários mecanismos associados à memória de curto prazo e a atenção. Circuitos reverberatórios da camada cortical 6 para o tálamo e de volta para as camadas corticais 4 e 6 garantem as ligações tálamo-corticais. Esta ligação possibilitaria a etiquetagem de objetos (discriminação figura/fundo) na forma de disparo coordenado na banda de 40Hz.

Estando imerso no rico contexto dos detalhes entre os vários níveis, Crick (1994) esboçou sua hipótese relativa às estruturas neurais que, segundo ele, tornam as diferenças nítidas, dependendo do animal estar ou não visualmente consciente do estímulo.<sup>32</sup> Supõe-se que a integração de representações através de redes neurais espacialmente distribuídas – a unidade na apercepção, por assim dizer – é realizada por uma “ligação” (*binding*) temporal, a saber, uma sincronia nas respostas dos neurônios que são relevantes para o estímulo visual. De um modo muito geral, a sugestão de Crick (1994) é que os córtices primários (áreas visuais V1, V2 e as áreas somatossensoriais S1, S2, e etc.) são centrais para a consciência sensorial, como, por exemplo, a consciência visual e, para Patrícia Churchland (1989), a hipótese de Crick (1994) é coerente com os dados relativos a lesões, com dados da TEP (Kosslyn 1993) e também com registros de células individuais (*single cell*) por Logothetis e Schall (1989).

Mas, até que ponto essa é uma boa idéia? Para Churchland (1989), parte de sua atração deve-se ao fato dela apoiar-se em estruturas básicas. Segundo ela, na biologia, a solução para problemas difíceis sobre o mecanismo podem ser enormemente facilitadas pela identificação de estruturas críticas, ou seja, se sabemos “o que”, ajuda muito a imaginar “como”. Segundo a defensora do projeto neurocientífico para o estudo da mente e de consciência, a hipótese de Crick pode ser apenas uma pequena peça do quebra-cabeça. Se ela for bem-sucedida, ela ou algo semelhante a ela pode ser uma peça importante do quebra-cabeça. Para Churchland (1989), a hipótese se justifica, porque, verdadeira ou falsa, ela nos fornece uma ilustração de como abordar um problema difícil que é freqüentemente considerado intratável por filósofos.

Para Crick (1990, 1994), o que acabou de ser exposto seria a causa de nossos estados conscientes. Embora pareça que Crick deixe de lado certos detalhes acerca de,

---

<sup>32</sup> Essa hipótese é levantada por Crick e Koch (1990) e Crick (1990).

por exemplo, canais iônicos, receptores químicos e dos distintos tipos de neurotransmissores, conclui que o conjunto de nossa vida mental consciente está relacionada ao comportamento de neurônios que aumentam e reduzem seu nível de atividade. Assim, Crick se concentra, sumamente, nas ligações sinápticas entre os neurônios.

Aqui há que destacar um ponto: se em seu livro Crick (1990, 1994), por um lado, apresenta de maneira detalhada uma gama de conhecimentos sobre a natureza do cérebro e põe isto em relação com vários outros domínios, como, por exemplo, a psicologia da visão e as ciências cognitivas, por outro lado, parece ser um crítico severo da filosofia, defendendo a tese de que a especulação filosófica teria pouco a oferecer ao abordar o problema da consciência, se comparada ao método científico de caráter reducionista. Alguns problemas filosóficos, como o problema dos *qualia*, são pouco abordados. Quando Crick fala em *qualia*, se refere ao problema em saber como um indivíduo conhece os *qualia* de outro indivíduo. Crick parece pensar que o problema está na dificuldade de comunicação dos *qualia* entre seres humanos.

Ao recusar o debate filosófico, Crick deixa escapar a chance de responder a uma questão que parece ser o cerne do problema dos *qualia*: como é possível que sinais neuronais de natureza física, objetiva e quantificável possam causar experiências internas, subjetivas e qualitativas? Ou, como é possível passarmos do nível eletroquímico para o nível da sensação? Este elemento fundamental do problema da consciência geralmente é admitido quando pensamos na consciência relacionada ao cérebro. Por exemplo, se pensarmos que nosso sistema visual é capaz de distinguir cores e se trata de distinções conscientes, então parece que estas características nos remetem aos *qualia*, pois ao falarmos de processos conscientes, falamos de processos que envolvem sensações qualitativas e subjetivas. Para alguns filósofos como Chalmers (1996), Searle (1998) e Nagel (1974) os *qualia* não podem ser isolados do problema da consciência e, portanto, da consciência visual.

Outro ponto a destacar acerca da explicação de Crick sobre a relação entre a atividade dos neurônios e a consciência seria a natureza reducionista do modelo explicativo. No seu livro (1990, 1994), parece haver uma orientação para uma explicação em termos causais, pois ele pensa a consciência como uma propriedade emergente do cérebro, ou seja, Crick parece defender uma causalidade emergente quando pensa nas nossas sensações, desde as mais básicas até as mais complexas, que seriam propriedades emergentes que se produziriam no cérebro a partir da interação de

seus elementos. Não se trataria de uma eliminação, pois Crick não espera identificar a atividade dos neurônios com uma sensação de dor, por exemplo: a atividade dos neurônios causaria a sensação de dor, sendo que, estes dois processos coexistiriam, não havendo a identificação desta sensação com a atividade neuronal e, portanto, a sua eliminação. Crick não afirma existir apenas a atividade dos neurônios, mas afirma haver uma correlação, ou seja, uma relação entre duas coisas distintas. A sensação de dor seria um processo cerebral, no sentido de que, a atividade cerebral causaria a dor. A abordagem de Crick seria reducionista, pois ele pretende que seria possível elaborar uma explicação completa do porque da sensação de dor, mostrando que a sensação da dor não tem uma existência própria, apesar de ser diferente da atividade dos neurônios que a causam. Assim, a busca por CNC seria a proposta de uma explicação causal de como os processos cerebrais produzem a consciência visual imediata.

Vimos que Crick (1990, 1994) também tentou formular uma resposta ao *binding problem* (problema da integração). Este problema diz respeito à dificuldade de saber como o cérebro consegue reunir os distintos estímulos em uma percepção unificada do objeto. O córtex visual contém células e regiões que respondem a certas características dos objetos, como a cor, a forma e o movimento, as linhas e os ângulos, por exemplo. Porém, a visão de um objeto é sempre uma experiência unificada, sendo algumas vezes consciente e outras não. Para saber como a integração ocorre, haveria a necessidade de determinar a ativação temporal dos neurônios e em quantas unidades isso ocorre.

Para responder ao problema da integração de informação concernente a um objeto situado no campo visual, Crick (1990, 1994) lançou uma hipótese que afirma que as oscilações gama na faixa de 40 Hz seriam o correlato neural da consciência visual, porque, segundo ele, neurônios correspondentes a forma, a cor, ao movimento de um objeto no campo da visão, responderiam todos a esta frequência de uma maneira sincronizada. A pergunta que vem à mente seria: a consciência estaria em uma correlação invariável com esta taxa de atividade neuronal a uma frequência de 40 Hz, especificamente, nos circuitos que unem o tálamo ao córtex visual?

Defender que esta correlação constitui uma explicação do fenômeno da consciência seria supor, por exemplo, que o movimento de um automóvel estaria em correlação com os processos físicos que ocorrem no seu motor, especificamente, com o processo de oxidação dos hidrocarbonetos, só para citar um caso. Se afirmarmos que sim, seria o mesmo que dizer que o processo da oxidação dos hidrocarbonetos causa o

movimento do carro. De modo análogo a esta metáfora, poderíamos dizer que este é o caminho a seguir para descobrir os correlatos neuronais da consciência? A obra de Crick (1990, 1994) procura mostrar os limites do desenvolvimento neurocientífico até fins da década de 90, sugerindo que a relação entre a psicologia da visão e a neurociência não era muito clara; e, de igual modo, apontando que desconhecíamos como os processos cerebrais causam a consciência, mesmo se tratando de consciência visual e de outras modalidades de consciência.

## 2.3. O modelo neurocientífico de Gerald Edelman

### 2.3.1 A hipótese de Edelman

A teoria neurobiológica de Edelman (1987) sobre a origem da consciência é geralmente denominada de Darwinismo Neural<sup>33</sup>. A tese fundamental que caracteriza, de maneira geral, a sua concepção acerca da mente e seus eventos-processos, poderia ser assim enunciada:

a base para todo o comportamento e para a emergência da consciência é a morfologia animal e da espécie, a sua anatomia, e o modo do seu funcionamento. A morfologia diz respeito à forma das células, dos tecidos, dos órgãos e do animal como um todo e é a base mais importante do comportamento. (Edelman, 1996, p. 67).

Para expor a sua teoria neurobiológica, primeiro, Edelman (1993) expõe algumas noções e idéias utilizadas, em particular, para desenvolver a sua teoria da formação das categorias da percepção. Muitas teorias neurocientíficas (Crick, 1994) procuram explicar o surgimento da consciência partindo da explicação sobre como percebemos objetos a nossa volta. Esta é a questão de saber como integrar os estímulos recebidos por distintas partes do cérebro para produzir uma percepção única, por exemplo, a visão de um pássaro. No caso de Edelman (1993), o objetivo é elaborar uma explicação geral da consciência partindo da explicação do desenvolvimento das categorias da percepção. Sendo assim, Edelman (1993) parte da noção de mapa ou de redes neurais.

---

<sup>33</sup> Os elementos centrais de sua teoria da consciência são tratados em *Topobiology*, *Neural Darwinismo*, e *The Remembered Present*. Em *Bright Air, Brilliant Fire* o seu trabalho é resumido.

### 2.3.2 Mapas, redes neurais, reentrada e núcleo dinâmico

Para Edelman (1987), por definição, um mapa é uma rede de neurônios cerebrais cujos alguns de seus pontos estão sistematicamente ligados a pontos correspondentes de outra rede de células situadas, por exemplo, na superfície da pele e na retina do olho. Os mapas, geralmente, estão conectados a outros mapas, como ocorre com os mapas situados no córtex visual. Os mapas do sistema nervoso, que resultam do fato das células nervosas enviarem prolongamentos a outras regiões celulares durante o desenvolvimento, dependem de moléculas morforeguladoras<sup>34</sup> e da morte seletiva das células que competem para construí-los<sup>35</sup>. Nesta série dinâmica de acontecimentos importa, de forma muito sensível, a localização das células, o tempo de cada acontecimento e a atividade correlativa. Em resumo, a anatomia dos mapas deve sua formação a uma população de grupos de neurônios variantes numa determinada região cerebral que surgem por processos de seleção:

Esta anatomia possui obrigatoriamente uma enorme variação ao nível das suas ramificações mais finas. Isto acontece devido a sua formação à regulação dinâmica das MACs e das MASs, à flutuação estocástica do movimento celular, à extensão dos movimentos celulares e à morte celular ao longo do desenvolvimento e ao ajustamento das conexões, dependente da atividade que se sobrepõe aos ramos neurais (ou neuritos) à medida que eles exploram a uma dada região cerebral em desenvolvimento. (Edelman, 1996, p. 126).

Apesar da composição material do cérebro ser importante, as pistas de como ocorre à relação entre o cérebro e as propriedades mentais são dadas pelo modo como esta matéria está organizada. Mesmo ao considerar o número de ligações possíveis entre os neurônios, há uma característica ainda mais notável do cérebro humano, a saber, a forma como as células se organizam em padrões funcionais. Edelman (1993) refere-se às camadas ou lâminas e as estruturas de forma arredondada chamadas de núcleos. As células são especializadas, numerosas e possuem uma densidade de ligações, mas, também, possuem certas características químicas e morfológicas. O cérebro é

---

<sup>34</sup> Edelman (1993) refere-se à moléculas de adesão celular que ligam as células diretamente e de adesão ao substrato que ligam as células indiretamente, além de moléculas de junção celular que ligam as células reunidas pelas MACs em laminais epiteliais.

<sup>35</sup> Além da aderência, as células são capazes de morrer, dividir-se, migrar, e diferenciarem-se. Esses acontecimentos determinam o modo como um neurônio se liga a outros para construir a neuroanatomia de uma dada região cerebral. Assim, a rede do cérebro é criada pelo movimento celular durante o desenvolvimento e pela expansão e ligação entre os neurônios cujo número aumenta progressivamente.

anatomicamente muito complexo, sendo constituído por camadas que contém mapas topográficos e núcleos ligados com camadas sensoriais e com os músculos. Os mapas também são capazes de formar entre si outros mapas.

Uma importante propriedade dos mapas é a capacidade destes mapas de não serem fixos, visto em algumas áreas cerebrais se verificarem flutuações nos limites dos mapas ao longo do tempo. Apesar dos mapas operacionais se basearem nos anatômicos (que só muda com a morte de neurônios), sua variabilidade (únicos em cada indivíduo diferente) ajudaria a compreender as especificidades do sujeito de percepção, dado os processos perceptivos se basearem em múltiplos e complexos subprocessos paralelos e em muitos mapas. Outra característica dos mapas diz respeito aos acontecimentos epigenéticos que iniciam com o desenvolvimento embrionário e possibilitam “prever” a interação entre as superfícies bidimensionais das camadas receptoras sensoriais da pele e da retina e o mundo tridimensional dos estímulos e do movimento. Porém, as explicações do que ocorre ao nível microscópico dos neurônios e das sinapses não tem a mesma importância para entendermos a emergência da consciência se comparadas às explicações dos níveis de organização mais elaborados dos mapas e núcleos. Edelman (1993) refere-se às sinapses silenciosas, não detectáveis e ao fato de que os mapas não necessitam ou compensam a ausência de ligações específicas. Apesar de reconhecer que a matéria de que o cérebro é constituído é muito importante, Edelman (1993) parece não pensar que apenas substâncias químicas podem levar a semelhante estrutura. Ainda que isso possa ser verdade, os processos mentais devem sua emergência não a sua composição material apenas, mas, antes, a organização dinâmica dessas substâncias: trata-se da morfologia evolutiva, ou seja, o desenvolvimento do cérebro visto contra o pano de fundo da evolução biológica em geral.

Em primeiro lugar, Edelman (1987) argumenta contrariamente à interpretação de que a unidade celular cerebral (o neurônio e suas ramificações que se situam no nível microscópico) será suficiente para codificar informações que exerçam funções de representação mental. Em segundo lugar os níveis de organização mais elaborados, como os mapas, ou não necessitam de ligações rígidas ou compensam a sua ausência. Segundo o *Darwinismo Neural* de Edelman, os mapas anatômicos servem como base dos mapas operacionais, entretanto a morte de neurônios ou o desenvolvimento de

novas conexões dão pistas de que estes mapas não são fixos; em algumas áreas cerebrais existem grandes ‘*flutuações*’ nos limites dos mapas ao longo do tempo)<sup>36</sup>.

Embora se reconheça que a matéria que serve de base à mente é especial, não se deve concluir a favor de uma posição que afirme que apenas as substâncias químicas que o cérebro é constituído podem levar à semelhante estrutura. É à organização dinâmica dessas substâncias que se devem os processos mentais, ou seja, trata-se da morfologia dinâmica. Desse modo, é a organização cerebral em todos os níveis a base do comportamento inteligente. Existe uma relação entre a morfologia macroscópica, que se refere à organização e a forma dos mapas de neurônios (comportamento globais), e a morfologia microscópica (por exemplo, a forma das células). As provas da relação entre o tamanho e a complexidade do cérebro e a complexidade do comportamento inteligente apontam para uma correspondência de partes específicas do cérebro com capacidades específicas, sendo que, além disso, estudos clínicos de cérebro com lesões demonstram que há perda específica de certas funções cerebrais quando regiões particulares do cérebro são lesadas. Assim, estes resultados indicam que, para compreender a evolução da mente e do comportamento inteligente, temos que levar em conta as bases da evolução morfológica, ou seja, talvez se possa elaborar um argumento convincente se olharmos não apenas para a maneira como o cérebro funciona, como está estruturado, mas, também, se pensarmos como suas células surgiram, o que elas tem em comum com as de outras espécies e, por outro lado, o que elas tem de diferente e especial.

A teoria neurobiológica acerca dos estados mentais de Edelman parece sugerir a idéia de que as mesmas regras que orientam a construção do DNA orientam também a construção do cérebro<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Considerando a evolução, a principal unidade de seleção do animal é o fenótipo. Todavia, no que toca ao cérebro a unidade de seleção não é o neurônio isoladamente, mas grupos de neurônios interligados. A motivação para esta conclusão diz respeito às limitações dos neurônios isoladamente, se comparados a uma coleção de neurônios que cumprindo com as exigências anatômicas dos circuitos reentrantes e do desenvolvimento impõem restrições às propriedades dos neurônios. Dado que um neurônio pode apenas inibir ou excitar outros neurônios, e os grupos podem fazer ambas as coisas, pois contêm em si diversos tipos de neurônios em proporções variadas, além de ligarem-se entre si formando circuitos, então somente grupos de neurônios que possuem a propriedade de cooperação com outros grupos podem servir como unidade de seleção. Segundo as descobertas de Edelman (1987), se acrescenta o fato de que um neurônio individual de um mapa não está geralmente ligado de modo reentrante unicamente a um neurônio de outro mapa. Assim, da quantidade de ligações entre os neurônios emerge uma propriedade pertencente apenas ao neurônio quando integrado a um grupo.

<sup>37</sup> Em *Bright air, brilliant fire*, Edelman sugere que o que torna estas pesquisas interessantes e o que pode as levar a bom termo é que, primeiramente, precisamos saber sobre a interação da embriologia com a evolução com vista à criação de cérebros, para, em seguida, requerer a criação de uma teoria da função cerebral.



Edelman aplica noções da teoria de Darwin<sup>38</sup> para o entendimento do cérebro. A teoria da seleção dos grupos neurais diz que as funções do cérebro em desenvolvimento não devem ser entendidas apenas como submetidas ao meio ambiente, mas como funções de um órgão equipado geneticamente por uma grande quantidade de grupos neurais que se desenvolverá por um mecanismo comparável a seleção natural darwiniana. Esta anatomia possui obrigatoriamente uma enorme variação ao nível das suas ramificações mais finas, devido à regulação dinâmica de moléculas (moléculas de adesão celular e as de adesão ao substrato que ligam as células), a flutuação do movimento celular, a extensão dos prolongamentos celulares, a morte celular ao longo do desenvolvimento e ao ajustamento das conexões que dependem da atividade sobreposta aos ramos neurais à medida que exploram uma região cerebral em desenvolvimento. Isso interessa porque todo esse processo é seletivo e envolve uma grande quantidade de neurônios envolvidos em competição topobiológica. Além dos componentes materiais do cérebro e do processamento embrionário serem responsáveis pela formação dos mapas, um mapa de neurônios em certa região cerebral tem suas conexões sinápticas eliminadas ou reforçadas seletivamente por processos bioquímicos específicos, pois esta formação depende da alteração das forças sinápticas, que acontecem na correspondência entre ligações dependentes da atividade. Assim, mesmo em desenvolvimento um cérebro pode preservar ligações como criar outras para formar sinapses adicionais.

Este segundo ponto essencial da proposta de Edelman (1988), como já foi visto, afirma que o desenvolvimento do cérebro, do ponto de vista da formação de categorias da percepção e memória, não deve ser entendido como um aprendizado submetido aos efeitos do meio. O cérebro poderia ser ‘melhor’ entendido como um órgão equipado geneticamente por grupos neurais que se desenvolvem por um processo de seleção comparável a seleção natural de Darwin (2009). Mediante este mecanismo alguns grupos de neurônios são eliminados, ao passo que outros sobrevivem e tem suas conexões reforçadas. A unidade em questão cujo nível se efetua a seleção não é o neurônio em si, mas grupos de neurônios (integrados por cerca de 100 milhões de

---

<sup>38</sup> Particularmente, as relações ecológicas que procuram explicar as interações entre os seres vivos de populações biológicas dentro de um ecossistema como, por exemplo, competição e seleção natural e simbiose ou mutualismo. Assim, como tais relações explicam a interação entre organismos, na escala macroestrutural, Edelman (1993, 1996) acredita que tais relações podem ser observadas na escalacelular e explicar a interação entre mapas cerebrais. Alguns mapas cerebrais competem entre si e outros mapas cerebrais podem estabelecer uma relação de cooperação. Ele chamará o conjunto dessas leis de teoria da seleção dos grupos neurais (TSGN).

células). Em tese, esta teoria afirma que o cérebro não é integrado por um mecanismo de instrução, mas por um mecanismo de seleção; o desenvolvimento do cérebro não ocorre por meio de modificações de certo número de neurônios, mas mediante mecanismos de seleção em virtude dos quais certos grupos de neurônios são eliminados e outros reforçados.

Para Edelman (1993, 1996), a TSGN é fundamental para entender a consciência. A formação de grupos de neurônios obedece a três princípios básicos: o modo pelo qual a anatomia do cérebro é formada durante o desenvolvimento; o modo como são selecionados os padrões de resposta a partir da anatomia ao longo da experiência; e o modo pelo qual a reentrada dá origem às funções cognitivas. O primeiro princípio diz respeito às várias redes anatômicas. Ele é resultante de acontecimentos no nível molecular da regulação mediante as moléculas de adesão celular (MACs) e as moléculas de adesão ao substrato (MASs) e das mensagens de fator de divisão e morte celular. O segundo princípio refere-se ao fortalecimento ou enfraquecimento seletivos das populações de sinapses, como resultado do comportamento em contato com o mundo, que possibilitam a formação de uma variedade de circuitos de um grupo neural. O terceiro princípio da TSGN alude ao modo pelo qual os fenômenos de seleção apontados anteriormente (divisão/morte celular, extensão/eliminação dos prolongamentos das redes mediante ação das MACs e a alteração na força da população de sinapses) atuam no sentido de ligar a psicologia à fisiologia. Esse princípio é a noção de reentrada.

Outro mecanismo de seleção importante é a reentrada. Esta seria, por definição, um processo pelo qual certos sinais paralelos vão e voltam entre os mapas, possibilitando a interação entre eles. Por exemplo, um mapa (A) envia um sinal a outro mapa (B), que devolve o sinal. Os sinais que entram em (B) a partir de (A) voltam logo para (A). Nessas ligações ocorrem trocas de mensagens reentrantes que ativam os grupos neurais selecionados de todo um grupo de mapas ao mesmo tempo<sup>39</sup>. Conseguem-se a correlação e a coordenação destes fenômenos de seleção por meio de mensagens reentrantes e do fortalecimento das ligações entre mapas num período de tempo.

Para Edelman (1993), processos bioquímicos e o movimento celular conectam as células para formar grupos que conectados por canais (que podem ser explicados pela noção de reentrada) compõem os mapas. Este processo se refere ao meio de ligação

---

<sup>39</sup> Edelman insiste que a reentrada não é uma simples retroação, pois devem ativar-se simultaneamente muitos canais paralelos.

entre os mapas cerebrais, ou seja, ao modo pelo qual as áreas cerebrais, que surgem ao longo da evolução, coordenam-se para fazer emergir novas funções. Por definição, a reentrada é um processo pelo qual certos sinais paralelos vão e voltam entre os mapas. Por exemplo, o mapa 1 envia um sinal ao mapa 2 que lhe devolve o sinal. Os sinais que entram em 2 a partir de 1 voltam para 1. Esses mapas recebem *inputs* independentes e encontram-se funcionalmente segregados; por exemplo, em mapas do córtex visual, um mapa pode responder a detecção visual dos ângulos de um objeto, enquanto outro mapa pode responder as características do movimento global de um objeto. A comunicação entre estes mapas ocorre por fibras nervosas que transportam sinais reentrantes entre si. Estas fibras são numerosas e densas. Se tais ligações reentrantes durarem algum tempo, essas ligações são fortalecidas. Devido à emissão de sinais reentrantes e a esta alteração sináptica, há associação dos padrões de resposta dos mapas. Assim, para Edelman (1993, 1996), o cérebro obtém uma representação unificada do objeto visual. O cérebro constrói certas categorias de percepção, começando por aquelas responsáveis pela forma, pela cor, pelo movimento, e passando aquelas que concernem a objetos das quais tem que obter uma idéia geral. Em resumo, o cérebro recebe estímulos que correspondem a distintas categorias de percepção e, depois de repetições, se seleciona certos grupos de neurônios em forma de mapas. Sinais semelhantes ativam não só os grupos de neurônios anteriores selecionados, mas de outros mapas, visto estarem ligados por canais de reentrada. Desse modo, cada mapa pode utilizar as discriminações resultantes da atividade de um outro conjunto de mapas. Por exemplo, um mapa específico permitirá distinguir os contornos de um objeto, outro mapa os movimentos, e os mecanismos de reentrada permitiram a outros distinguir a forma do objeto a partir dos contornos e do movimento.

Desse modo, diferentes mapas em regiões distintas do cérebro que se comunicam por canais de reentrada formam uma ‘cartografia global’ que permite ao sistema dispor de categorias da percepção e coordená-las em vista do comportamento.

A premissa fundamental extraída dessa descrição parece ser que a coordenação seletiva dos complexos padrões de interligação entre grupos de neurônios mediante a reentrada, constitui, para Edelman (1993, 1996), a base dos estados psicológicos. Dois mapas formados por grupos neurais diferentes podem consistir uma unidade mínima se ligados entre si por fibras nervosas que transportam sinais reentrantes. Em outras palavras, mapas que recebem mensagens independentes (*inputs*) de outros mapas ou do ambiente exterior – no caso, as camadas de receptores sensoriais, localizadas na

vizinhança do mapa receptor -, após um momento, tem ligações fortalecidas entre combinações ativas de certos grupos neurais de um dos mapas e combinações diferentes no outro mapa, de modo que este acontecimento resulta do fortalecimento e do enfraquecimento de certas sinapses em grupos de mapas e nas ligações dos grupos com fibras reentrantes. Se os mapas em questão estiverem ligados topograficamente podem relacionar acontecimentos que têm lugar numa determinada localização espacial do mundo exterior, sem depender de um ‘supervisor’ mais elaborado, apenas das interações coordenadas de múltiplos mapas. A seleção do grupo neural que ocorre nos mapas leva à produção de sinais que podem reentrar em mapas anteriores, justamente com sinais do mundo exterior.

O processo da reentrada (Edelman, 1993, 1996) permite não só a relação de acontecimentos topográficos atravessando diferentes mapas, como novas propriedades seletivas emergem com o tempo por meio de reentradas sucessivas e recursivas entre os mapas. Como resultado da emissão de sinais reentrantes e por meio da interação sináptica que permite a associação de padrões de atividade, uma cartografia global, uma estrutura constituída por múltiplos mapas interligados que possui muitas fontes de *output*, pode alterar o modo pelo qual as mensagens sensitivas são recebidas. As perturbações fisiológicas em diversos níveis podem levar toda uma cartografia a reorganizar-se, a desfazer-se ou a ser substituída por outra. Assim, uma cartografia é uma estrutura dinâmica que se altera com o tempo e com o comportamento.

Entender este mecanismo é importante para entender não só como as funções e atividades dos mapas estão ligadas, mas nos permite entender como obtemos uma representação unificada dos objetos do mundo, pois o trabalho das diversas categorias que constitui uma dada representação está distribuído por um grande número de regiões distintas do cérebro, já que os mapas situados nessas regiões distintas do cérebro se comunicam por sinais por meio de canais de reentrada. Isto abre possibilidade para uma cartografia global, um sistema que participa do processo da mente. Os mapas que possuem a propriedade reentrante e constituem a cartografia, que relacionam os aspectos morfológicos com o movimento, tornam possíveis manifestações da experiência consciente sem precisar aderir a alguma categoria pré-definida de mundo, e muito menos a idéia de espíritos ou substâncias fantasmagóricas como o homúnculo.

Se a teoria da seleção por grupos neurais aparece como uma explicação adequada de uma teoria científica que estuda fenômenos físicos, a questão, portanto, é a seguinte: como é possível passar da teoria que acabamos de descrever aos estudos da mente?

A resposta mais curta é: unindo os *outputs* de múltiplos mapas que estão ligados entre si, pela reentrada, ao comportamento sensitivo-motor do animal. Isto é conseguido por uma estrutura de ordem mais elevada, chamada cartografia global. Uma cartografia global é uma estrutura dinâmica que contém múltiplos mapas reentrantes locais (tanto sensitivos como motores) que podem entrar em relação com partes do cérebro que possuem mapas...uma cartografia global permite que fenômenos de seleção ocorridos nos seus mapas locais estejam relacionados com o comportamento motor do animal, com novas amostragens sensitivas do mundo exterior e com sucessivos fenômenos adicionais de reentrada. (Edelman, 1993 e 1996, p.135).

Mas o que isso tem haver com a consciência? Como é possível passar do que foi descrito até aqui às experiências conscientes? Deve-se ressaltar que quando Edelman (1993, 1996) falou de categorias da percepção não estava referindo-se a experiências perceptivas conscientes. Mas, que novo elemento é preciso para relacionar o cérebro com a consciência?

Edelman (1993, 1996) distingue entre dois tipos de consciência. Haveria a consciência primária e a consciência secundária. Em resumo, a consciência primária teria a função de permitir o acesso a imagens do mundo e seria constituída por sensações e experiências simples, ao passo que a consciência secundária, além disso, compreenderia a consciência de si e a linguagem. As condições para emergência da consciência seriam: a capacidade de categorizar acontecimentos no tempo; de aprender (conexão das categorias da percepção e a memória com certos valores); de memorizar (um processo ativo de recategorização sobre categorizações anteriores); a capacidade do organismo de distinguir-se do mundo e os mecanismos de reentrada. A consciência secundária surgiria sobre esta base e refere-se não só a sensação e a percepção, mas a capacidade de ‘representar’ simbolicamente a distinção entre o sujeito e o mundo.

Falta mencionar ainda uma parte importante da proposta de Edelman (2000), para entender como um cérebro dotado destas propriedades pode ser possuidor de consciência. Edelman (2000) postula a existência do ‘Núcleo Dinâmico’, em *A Universe of Consciousness*. Esta noção explica as propriedades gerais da experiência consciente, relacionando-as com um grupo específico de neurônios que podem gerá-las. Apesar de recrutar neurônios que habitam o tálamo e o córtex cerebral, esse não é um grupo de localização específica. É antes um grupo cuja atividade se caracteriza por fortes interações mútuas que duram alguns milissegundos. Sua definição é antes funcional do que anatômica.

Para Edelman (2000), propriedades fundamentais da consciência, como a integração e a diferenciação, só seriam explicadas por processos neurais distribuídos e não por propriedades específicas e locais de alguns neurônios e grupos. Um grupo de neurônios teria participação na experiência consciente somente se fizer parte de um grupo funcional distribuído que, por meio de interações reentrantes no sistema tálamo-cortical, alcança um alto grau de integração em fração de milissegundos e, para mantê-la, este grupo funcional deve atingir altos graus de complexidade. Assim, os grupos funcionais em questão, se diferenciam dos demais por interagirem fortemente entre si em frações de tempo, permitindo que sua integridade e composição modifiquem-se continuamente. Em síntese, nota-se que o núcleo dinâmico parece ser mais um processo definido em termos de interação entre neurônios e que estas interações reentrantes entre grupos de neurônios distribuídos em muitas regiões do cérebro – particularmente no sistema tálamo-cortical, mas não restritas a essas regiões – parecem gerar a sua alta complexidade. Desse modo, se o núcleo não refere a um conjunto específico e invariável de áreas cerebrais, ele pode mudar de composição com o tempo.

Uma das características da consciência, para Edelman (2000), é que ela é um processo integrado e unificado<sup>40</sup>. As experiências conscientes não podem ser divididas em partes independentes, sendo concebidas como um todo unificado. Os grupos funcionais também não podem ser subdivididos em partes independentes, sendo, por definição, unificados e integrados, por interagirem por canais de reentrada em escala de milissegundos. A privacidade da consciência é explicada, para Edelman (2000), pela atividade dentro dos núcleos que seria maior do que em neurônios circundantes ao núcleo. Isso destacaria a fronteira funcional entre os estados de informação dentro do núcleo e fora dele, fazendo com que estes processos do núcleo sejam “privados”. Outras características dos estados conscientes como coerência (não ocorrência simultânea de certos estados auto-excludentes) e a diferenciação (discriminação em frações de segundos) também seriam propriedades dos núcleos dinâmicos. A informação presente nos estados conscientes seria explicada pela alta complexidade dos grupos neurais do núcleo correspondente aos valores elevados de informação entre estes grupos. A

---

<sup>40</sup> Edelman (2000) não concorda que a consciência deva ser estudada por modalidades, porque a consciência seria um processo integrado e unificado. Um estímulo do ambiente possui propriedades proprioceptivas, sonoras, e visuais, por exemplo. Quando percebido pelo organismo, seria percebido sem a fragmentação de suas propriedades proprioceptivas, sonoras, visuais (forma, cor, movimento, por exemplo) e etc. O estímulo receberia o status de consciente quando todas as suas propriedades estariam unificadas numa única “representação” e quando os mecanismos ligados a atenção estariam dirigidos a ele. Para Edelman, não seria possível estudar um processo unificado considerando as partes isoladamente.

complexidade implicaria distribuição de informação entre os elementos do sistema neural, ou seja, um sistema é complexo se a informação mútua entre um grupo e outro é elevada. A informação confinada a muitos subsistemas seria compartilhada com muitas partes distintas do cérebro. A possibilidade de a consciência acessar muitas informações distintas, ou, neste caso, muitos processos cerebrais, coaduna-se a idéia de que as interações cooperativas entre regiões cerebrais que formam o núcleo dinâmico podem abranger outros grupos de neurônios do cérebro que não faziam parte do núcleo.

O mecanismo de interação em questão são as fibras reentrantes. Estas novas associações dinâmicas, na concepção de Edelman (2000), estariam por de trás do valor adaptativo da consciência de responder e aprender com situações impostas pelo ambiente. A capacidade limitada da consciência de se ocupar de um estado a cada tempo (e a sua natureza serial) seriam correlacionadas aos limites estritos sobre o número de processos desencadeados nos grupos num mesmo tempo.

Em resumo, o núcleo dinâmico pode manter sua unidade no tempo, ao passo que sua composição muda continuamente. O processo de integração neural que dá origem ao núcleo deve ocorrer à escala de tempo da experiência consciente. A esta rápida escala de tempo – frações de segundo – o núcleo tem a sua disposição um repertório de estados globais distintos. Quando a partir deste repertório emerge um núcleo através de interações de reentrada, se gera uma grande quantidade de informação em muito pouco tempo. O modelo de Edelman (2000) indica que as interações reentrantes contínuas das conexões córtico-corticais e tálamo-corticais são essenciais para que a integração e a diferenciação possam produzir-se em centenas de milissegundos.

Para Edelman (2000), as propriedades fenomenológicas dos *qualia* podem ser determinadas pela organização do núcleo dinâmico<sup>41</sup>. A hipótese de Edelman (2000) é a de que os processos neurais que subjazem a experiência consciente constituem um agrupamento funcional de muitos neurônios que se modifica, isto é, um grande número de grupos neurais distribuídos e de alta complexidade. O núcleo dinâmico que surge em frações de segundo através de interações de reentrada possui, neste período de tempo, seus grupos neurais mais integrados entre si do que com o resto do cérebro. Além disso, dado que o número de pontos que se diferenciam é alto, parece ser necessário que um

---

<sup>41</sup> Somente em *A Universe of Consciousness* Edelman (2000) aborda o problema dos *qualia* oferecendo como hipótese a explicação do núcleo dinâmico. Nas obras anteriores, *Neural Darwinism*, *Remembered Present*, e *Topobiology* Edelman (1987, 1988, 1989) não aborda o problema dos *qualia* devido a suas características de especificidade e singularidade que variam de indivíduo para indivíduo e que não obedecem às leis gerais que explicariam o comportamento neuronal.

número elevado de grupos neurais ocupem o núcleo dinâmico gerando complexidade máxima. Assim, o estado neuronal correspondente da sensação de uma cor implica não apenas alta atividade dos grupos neurais sensíveis a esta cor e baixa atividade dos grupos sensíveis a uma cor diversa, ou seja, atividade em áreas corticais sensíveis às cores. Mas, para que haja discriminação, parece que precisamos de outros grupos neurais que correspondam à forma, ao seu movimento e assim sucessivamente. Também é preciso incluir grupos neurais que respondem a impressões auditivas, táteis, proprioceptivas e grupos que respondam a posição do corpo do sujeito em relação ao ambiente. Edelman (2000) ainda cita outros grupos para diferenciar o que seria a percepção da sensação pura de uma cor dada entre muitos estados conscientes possíveis. Segundo Edelman,

...a sensação pura do roxo é um estado neuronal particular identificado por um ponto dentro de um espaço neuronal N-dimensional definido pela atividade integrada de todos os grupos neurais que constituem o núcleo dinâmico. O *qualia* da sensação pura do roxo corresponde a discriminação realizada entre milhões de milhões de outros estados dentro do mesmo espaço neuronal de referência. Ainda que os neurônios que respondam a presença do roxo sejam necessários para que se produza a experiência consciente do roxo, claramente não são suficientes. A discriminação consciente correspondente ao *qualia* de ver a cor roxa só tem significado pleno quando se considera dentro do espaço neuronal de referência apropriado, que é muito maior. (Edelman, 2000, p.167)<sup>42</sup>

Para ele, seria o núcleo dinâmico a ferramenta capaz de integrar as múltiplas características de um estímulo no cérebro para formar uma percepção única daquele objeto. Como já apontamos, a teoria de Edelman (2000) não é tão localizacionista se comparada com a de Crick-Koch (1994, 2004). Podemos perceber isso se atentarmos para a noção de núcleo dinâmico que se refere a um objeto funcional, sem localização específica no cérebro, podendo se situar em qualquer área cortical e do tálamo que possua os requisitos de mapas cerebrais, que interagem segundo leis da TSGN, e vias de reentrada ligando os mapas. Para Edelman (2000), o que sugere favorecer a passagem do nível físico-químico das sinapses para o nível das vivências conscientes experienciadas em primeira pessoa seria alguma coisa como o núcleo dinâmico; a resposta para o problema da integração da informação proveniente do mundo externo ao sujeito.

---

<sup>42</sup> Tradução minha.



Segundo o modelo proposto acima, a interação da atividade entre regiões corticais múltiplas desempenha um papel essencial nos processos mentais. Alguns desses processos são então explicados, por uma interação de distintas organizações cerebrais ao nível dos córtices frontal, temporal e parietal. De modo geral, a tendência é inferir que a compreensão e a explicação de fenômenos psicológicos ocorre em termos das atividades, neuroanatômicas, neurofisiológicas e neurobiológicas do cérebro.

Para Michael S. Gazzaniga (2005), a objeção de que a redução dos *qualia* à matéria é impossível para a teoria da identidade<sup>43</sup> pode ser refutada se pensarmos os *qualia* enquanto aspectos subjetivos da entidade mental que podem ser identificáveis a aspectos neuroquímicos e neurofuncionais. Os níveis neuroquímico e neurofuncional a serem relacionados ao nível dos *qualia* reclamam não só termos materiais, mas funcionais, demandando uma explicação que recorra também a mapas funcionais globais do cérebro. Assim, o conhecimento das atividades especificamente cognitivas exibidas pelos seres humanos, como ter uma sensação-de-vermelho, podem ser descritas por um conjunto pertinente de proposições da neurociência sobre o córtex visual e por uma representação pré-lingüística do vermelho em seus mecanismos neurais de discriminação não-inferenciais. Em resumo, há diferentes níveis de representação incluindo, no primeiro caso, os estados do cérebro, e por último, *qualia* não-físicos. No entanto, é preciso salientar que ter uma representação pré-lingüística do vermelho em seus mecanismos de discriminação não-inferenciais não independe do que aprendemos por meio da neurociência. Com base nisso, podemos então perguntar-nos: Como explicar em termos de atividades neuroquímicas e neurofuncionais as atividades sensoriais dos nossos sentidos primários<sup>44</sup>? Em geral, perceber um estímulo se divide em três partes. Inicialmente, temos um estímulo físico que atinge os receptores de um órgão dos sentidos. Em seguida, há uma resposta fisiológica no órgão do sentido que traduz a energia do estímulo em um vetor elétrico que é enviado para o cérebro. Por fim, o código vetorial é computado no cérebro, resultando em uma experiência psicológica; percepção de imagem, som, cheiro e etc. Particularmente, nos interessa a relação neurofuncional sensação/percepção da imagem visual.

---

<sup>43</sup> Pensa-se a identidade num sentido comum, no sentido de que toda teoria da identidade é uma opção que tende a afirmar a equivalência funcional ou a subsunção do estado mental a uma forma/arquitetura especial do cérebro.

<sup>44</sup> A expressão “sentidos primários” se refere à visão e à audição, por exemplo, a sentidos voltados para a percepção de informações externas. Se distingue de outras formas de sentido, como a sensação de bem-estar do próprio organismo, como o marcador somático, hipótese levantada por Damásio (2004).

O estímulo físico visual detectado pelo olho, a luz visível, consiste em ondas eletromagnéticas que oscilam entre 400 a 700 nanômetros (*nm*) de comprimento. A cor da luz é determinada pelos comprimentos de onda das ondas eletromagnéticas que a constituem: ondas curtas, médias e longas. Na relação entre cada comprimento de onda e a cor percebida, a cor é determinada não apenas pelo comprimento de onda – cada comprimento de onda correspondendo a uma cor diferente - mas também pela mistura de comprimentos de onda de um estímulo. Em seu conjunto, a combinação de diferentes comprimentos de onda é um padrão espectral único para cada cor ao ser humano.

(Gazzaniga, 2005) Sendo cada comprimento de onda correspondente a uma cor, saber como a combinação de múltiplos comprimentos de onda cria uma única cor é saber como a luz é traduzida em impulsos neurais na retina. A luz passa primeiro através da córnea – um revestimento externo transparente do olho - e é dirigida para o interior do cristalino, que coleta e focaliza a luz refletida pelos objetos para formar uma imagem invertida do objeto na retina, definida como a superfície interna da parte posterior do globo ocular. A função da pupila é se contrair ou dilatar para alterar a quantidade de luz que entra no olho e a função da íris é controlar o tamanho da pupila e dar aos olhos a sua cor. Há ainda atrás da íris músculos que tem a função – denominada de acomodação - de mudar a forma do cristalino para focar objetos próximos ou distantes. Na retina há dois tipos de células receptoras. Os bastonetes ativam-se a quantidades baixas de luz e são responsáveis pela visão noturna. Os cones são sensíveis a quantidades totais de luz e são responsáveis pela visão caracterizada pela luminosidade, cor e detalhe. Apesar de os cones estarem espalhados pela retina, a sua maior parte está densamente comprimida em uma pequena região próxima ao centro da retina chamada fóvea. Os cones são de três tipos e cada tipo é sensível a um comprimento distinto de ondas luminosas. A visão da cor vermelha, especificamente, corresponde a um padrão de nível de atividade produzida através de três diferentes tipos de cones (por quanto de cada tipo de fotopigmentos dos cones ela ativa). E, são estas substâncias químicas sensíveis à luz, chamadas fotopigmentos, que iniciam a transdução de ondas de luz em impulsos neurais.

(Gazzaniga, 2005) O próximo estágio do processamento visual ocorre nas células ganglionares. A informação dos cones e bastonetes converge para as células ganglionares na retina, que realizam uma série de operações sobre estes impulsos. Algumas classes dessas células são sensíveis à cor de um estímulo e algumas não são. Uma classe de células ganglionares sensíveis à cor específica recebe *input* excitatório

dos cones sensíveis a um comprimento específico de ondas luminosas, mas é inibida por cones sensíveis a outro comprimento específico de ondas luminosas. Essas células são responsáveis pela impressão de cores diferenciadas. Padrões de frequência de pulso similares de excitação/inibição são repetidos no tálamo e no córtex visual. Fisiologicamente, os axônios dessas células (reunidos em um feixe que existe na parte posterior da retina) constituem o nervo óptico. Funcionalmente, cada nervo óptico (dividido em duas partes que se cruzam no quiasma óptico, fazendo com que toda informação do lado esquerdo do espaço visual seja projetada para o hemisfério direito e vice-versa) conduz informações que chegam ao cérebro (córtex visual), especificamente ao lobo occipital, passando antes pelo núcleo geniculado lateral (NGL) do tálamo.

Portanto, toda sensação de ver uma cor está associada a uma coalizão específica de neurônios que agem de uma maneira específica. A sensação-de-vermelho tem como correlato neural um padrão de frequências de pulso através de três canais neurais, que transportam informações sobre os níveis de atividade, provindo da retina e seguindo para o resto do cérebro. Logo, este seria o correlato neural da uma percepção consciente específica, o processo neuronal causal que se inicia com a ativação das células da retina e chega, via tálamo, até as áreas visuais do córtex que enviam para o córtex frontal que reforça esta mesma coalizão, compreende uma coalizão, retroalimentando-a de volta para as áreas visuais, recebe o status de consciente por esta ação do mecanismo atencional *top-down*.

Esse conhecimento contribui com informações importantes para compreender o processo mental em desenvolvimento. O organismo é o responsável pelo processo mental. Esse conhecimento oferece uma resposta para uma pergunta antiga e continuamente mal-formulada: para quem isso acontece? A idéia de um “eu” no ato do conhecimento se torna mais clara se adotarmos como imperativo da pesquisa uma perspectiva evolucionista. Sem relatar detalhes das várias teorias materialistas que abordam o problema da mente consciente, todas elas, fundamentalmente, concordam que os processos cerebrais objetivos delimitam a subjetividade da mente consciente a partir do terreno do mapeamento cerebral.

A presença no cérebro de padrões neurais dinâmicos, ou seja, de mapas relacionados no cérebro com um objeto ou um acontecimento, é uma condição necessária mas não suficiente para explicar a emergência de imagens mentais de um dito objeto ou acontecimento. Com o auxílio de instrumentos da neuroanatomia, da neurofisiologia e da neuroquímica, somos hoje capazes de descrever imagens mentais. Contudo, os passos

intermediários que nos levam dos padrões neurais às imagens mentais não são ainda conhecidos. É também importante ressaltar que essa ignorância não contradiz de forma alguma a noção de que as imagens mentais são processos biológicos e ainda menos nega de forma alguma sua fisicalidade. (Damásio, 2004, p. 209).

Nosso propósito neste capítulo foi apresentar os principais pontos da proposta oriunda das teorias da consciência de Crick e Edelman. Para Crick (1990, 1994), a consciência de um objeto da visão (*input* visual) sempre seria acompanhada de oscilações específicas na faixa de 40 Hz, de modo que, este seria o correlato neural da consciência visual. Para Edelman (1993, 1996), a consciência dependeria de um processo chamado de núcleo dinâmico, um processo capaz de unir as diversas informações de um *input* visual, por exemplo.

No capítulo seguinte, analisaremos os pressupostos filosóficos do reducionismo, da teoria da identidade e do materialismo eliminativo. Procuraremos mostrar como ocorreria, logicamente, uma redução interteórica, apresentar os dois tipos de teorias da identidade, a saber, a identidade de tipos e de ocorrências e a crítica do materialismo eliminativo as psicologias, como a psicologia do senso comum, as psicologias que usam o vocabulário mentalista.

## CAPÍTULO 3

## CAPÍTULO 3

### 3.1 OS PRESSUPOSTOS FILOSÓFICOS DA NEUROCIÊNCIA: A TEORIA DA IDENTIDADE E O REDUCIONISMO

#### 3.1.1 Um argumento para a Teoria da Identidade

O propósito aqui é examinar porque o materialismo, que afirma que os estados mentais conscientes são um processo no cérebro, pode ser uma teoria verdadeira. Sugere-se poder identificar os estados mentais de um sujeito com certo padrão de atividade cerebral, se entendemos que as observações introspectivas do sujeito referem-se a uma dinâmica materialistas. A hipótese poderia ser enunciada assim: *Estados/eventos/processos mentais conscientes são a mesma coisa que estados/eventos/processos cerebrais*<sup>45</sup>.

À primeira vista, o que este modo de pensar parece sugerir é que, se ainda quisermos preservar a idéia de mente, então a mente deve depender das interações cérebro-corpo em termos da biologia evolutiva, desenvolvimento embrionário e atividades neurofuncionais. Se parece difícil negar que existem capacidades de nível superior e que a descrição de nossa experiência consciente seria fornecida por uma classe de termos e expressões independentes logicamente da classe de termos e expressões aplicáveis a estados cerebrais, então é de esperar que, para se estabelecer a identidade entre estados mentais e certos estados cerebrais, seria necessário mostrar que as observações introspectivas relatadas por um sujeito podem ser explicadas como processos que ocorram no cérebro desse sujeito, sem que isso implique passar da independência lógica dos termos para a independência ontológica dos estados mentais e cerebrais<sup>46</sup>. A mente provavelmente surge da atividade nos circuitos neurais de um organismo formados no seu percurso evolutivo por requisitos funcionais e estruturais

---

<sup>45</sup> A identidade de tipo (type/type) é uma identidade estrita, neste caso, algo que sustenta a equação estados mentais = estados cerebrais, ou, a idéia de que determinados tipos de funções cognitivas correspondem a determinados tipos de substratos neurológicos. Além dessa identidade, há a identidade de ocorrência (token/token) que sustenta apenas que todos os particulares mentais até então existentes são neurofisiológicos, fazendo uma asserção menos arrebatadora que a identidade anterior ao remeter a todos os particulares mentais possivelmente existentes. Assim, essa é uma identidade entre alguma instância mental = alguma instância física, sendo que esta última não se restringe apenas ao cérebro.

<sup>46</sup> Veja-se U.T.Place, *Is Consciousness a Brain Process?* British Journal of Psychology, XLVII: 44-50.

ocupados em garantir a sobrevivência, isto é, circuitos neurais que contém “representações” básicas e continuamente monitoram os estados do organismo em atividade, quando é perturbado pelos efeitos do ambiente sobre e quando atua sobre o ambiente com o comportamento.

A mente não seria considerada como alguma coisa ou processo de natureza distinta do corpo. Mas, o resultado de processos evolutivos, seleção natural e mutação, que ocorrem em organismos multicelulares adaptando-se às mais diversas condições ambientais que impõem obstáculos a sua sobrevivência. A ‘mente’ teria sido selecionada para que alguns organismos pudessem responder adequadamente aos estímulos do nicho ecológico em que vivem. Neste viés argumentativo, a mente consistiria no sistema nervoso central e periférico, cuja função principal seria coordenar o comportamento dos organismos com fins exclusivamente de sua própria sobrevivência. O sistema nervoso central e periférico processa a informação provida do ambiente através de um estímulo sensorial e possibilita aos organismos uma resposta comportamental apropriada.

A inspiração para essa teoria provém das descobertas de identidades entre macroestruturas e microestruturas pelas ciências empíricas. Se temos identidades bem-estabelecidas (água =  $H_2O$ , calor = energia cinética, luz = ondas eletromagnéticas etc.), e se os dois tipos de termos se referem às mesmas coisas ou expressam as mesmas propriedades (descrevem corretamente a realidade em termos de explicação e previsão), então podemos esperar que os termos do vocabulário psicológico (sensações, emoções, desejo, crenças e todo o tipo de estados mentais potencialmente introspectivos) possam ser identificados a termos específicos do vocabulário neurofisiológico. Desse modo, a correta explicação do comportamento e suas causas pelas neurociências seria satisfeita pela idéia de uma teoria física sobre nossas origens e nossa constituição que, bem-sucedida na descrição do sistema nervoso humano, possibilitará explicar como os circuitos neurais estão por trás de todos os acontecimentos mentais conhecidos.

Um argumento que se baseia no que sabemos sobre a microestrutura e microquímica do cérebro e do que sabemos sobre o tipo de relação existente entre os processos cerebrais e os processos mentais, poderia ser considerado uma estratégia de pesquisa reducionista. Este argumento procura sustentar que a mente emergiria de certas características existentes no cérebro. A teoria da identidade, por sua vez, declara que certos estados físicos *são* estados mentais, processos introspectivos ou não. As propriedades da mente teriam a mesma *referência* de certos atributos dos estados

cerebrais<sup>47</sup>. Ao sustentar a premissa que estabelece a existência de uma emergência dos estados mentais para com os estados cerebrais, essa posição assume que capacidades humanas de nível superior como a razão, a emoção e a consciência *são* atributos da rede de neurônios. De fato, segundo tal perspectiva, a mente e/ou suas propriedades surgiram e se constituíram através de um processo evolutivo, a partir da matéria física, enquanto um sistema de significativa complexidade.

Na minha perspectiva, as imagens que constituem a base da 'corrente mental' são imagens de acontecimentos corporais... O funcionamento dessas é uma série de mapas cerebrais, ou seja, uma coleção de padrões de atividade ou inatividade neural em certas regiões sensitivas. Esses mapas neurais representam, de forma mais abrangente possível, a estrutura e o estado do nosso corpo em todo e qualquer momento. Pouco importa que alguns dos mapas descrevam o mundo no interior do nosso organismo e que outros descrevam o mundo que nos rodeia, o mundo dos objetos físicos que interagem com o organismo em regiões específicas da nossa fronteira com o universo. Em qualquer dos casos, parte daquilo que acaba sendo mapeado nas regiões sensitivas do nosso cérebro e que emerge na nossa mente sob a forma de uma idéia tem a sua origem em estruturas do corpo que se encontram num determinado estado e em determinadas circunstâncias. (Damásio, 2004, p. 208-9).

O princípio determinante dessa estratégia de pesquisa aqui apontada consideraria o objeto não apenas do seu ponto de vista funcional, isto é, o cérebro em vistas do seu comportamento, mas também seus componentes básicos e sua organização para fim de constituir um sistema. O reconhecimento dessa possibilidade, em termos gerais, induz que a estratégia correta para o entendimento das capacidades psicológicas compreende os mecanismos neurobiológicos. Aqui se procuraria afirmar que há hipóteses científicas referentes aos vários níveis de organização, desenvolvendo conjuntamente estudos a respeito de estruturas básicas, como moléculas, neurônios e sinapses e de estruturas do mais alto nível como os processos psicológicos. Eis alguns exemplos incompletos e hipotéticos, mas que podem ilustrar a proposta materialista da identidade: (1) Sensação de dor = certos efeitos corticais resultantes de estimulações pré-corticais (no tálamo e na formação reticular), as quais são geralmente produzidas pela estimulação de células nociceptoras periféricas; (2) Ansiedade = certos efeitos corticais resultantes da reverberação de descargas em circuitos neuronais no sistema límbico; (3) Impressão

---

<sup>47</sup> A teoria da identidade de D. Lewis afirma que as atribuições da experiência têm a mesma referência como certas atribuições de estados neurais. Isso não quer dizer que estas atribuições têm o mesmo sentido. O fato de que atribuições das experiências referem-se a um estado físico que as descreva em detalhes, não deve implicar que o que quer que seja verdade sobre as experiências o é de um modo dos estados neurais.



visual consciente = certos efeitos no córtex pré-frontal, resultantes da estimulação da área V1 do córtex occipital<sup>48</sup>. O que tornaria esses enunciados inteligíveis é o fato desses enunciados ocorrerem em uma teoria científica de posse de recursos explicativos que nos dizem alguma coisa sobre o cérebro, sobre sua constituição e sobre as leis que o governam, sobre suas propriedades elétricas, químicas e físicas.

Dado que se procuraria afirmar que a mente emerge de um cérebro enquanto parte integrante de um organismo - cuja atividade principal se destina a ajudar a regulação dos processos de vida do organismo, tanto através da coordenação interna das operações do corpo como pela coordenação das interações entre o organismo no seu todo com os aspectos físicos e sociais do ambiente, primeiramente, para resultar em sobrevivência com bem-estar, e posteriormente, para criar imagens mentais requeridas por qualquer tipo de percepção no interior ou no exterior do organismo -, a perspectiva materialista sobre o problema mente/corpo teria como base exclusiva uma condição<sup>49</sup>. A característica definitiva de toda mente, no caso, o fato dela emergir do cérebro, exigiria que se expressasse o conjunto de condições que especificariam sua emergência. Neste caso, haveria a necessidade de uma explicação plausível da física, uma explicação que pertença a algum campo das teorias científicas e que seria verdadeira. Se não questionarmos a existência de fenômenos não-físicos, ao menos estaríamos comprometidos com a descrição em termos físicos de todos os fenômenos não-físicos existentes.

Passamos, a seguir, a esclarecer o sentido em que é utilizada a expressão “origem física e constituição física do ser humano”<sup>50</sup>. Com esta expressão nos referimos à evolução física, química e biológica pela qual passou a espécie humana, assim como todas as demais espécies. As “origens físicas” remetem ao primeiro estágio da evolução e a “constituição física dos organismos” se refere aos componentes químicos e biológicos que integram os organismos, incluindo desde moléculas até celular nervosas

---

<sup>48</sup> Os exemplos de identidades são extraídos do livro de C. Costa, 2005. *Filosofia da Mente* p. 24.

<sup>49</sup> O sempre citado argumento filosófico da mente intencional – relativo à presença de objetos exteriores que interagem com a mente ou a conteúdos internos representados por estados da mente - cai por terra se considerar o cérebro em contexto darwinista. Neste sentido, a evolução produziu um cérebro cuja função é representar diretamente o organismo e indiretamente o ambiente. Assim sendo, a suposta intencionalidade da mente nos leva a um fato científico estabelecido: o cérebro possui dispositivos no interior da sua estrutura projetados evolutivamente para controlar o desenvolvimento do organismo mantendo processos químicos com vista à sobrevivência. Estes mecanismos não são hipotéticos, nem abstratos, mas, materiais e localizados no tronco encefálico e no hipocampo. Como dissemos acima, estes dispositivos regulam a vida do organismo e representam estados que estão em constante modificação. Em outras palavras, o cérebro possui mecanismos naturais de representar a estrutura e o estado do organismo.

<sup>50</sup> A descrição da origem da vida que logo segue é extremamente simplificadora. O fato de ignorar alguns elementos e algumas etapas importantes no processo não deve distanciá-la da verdade.

e vírus e bactérias. Pensamos, primeiramente, na organização molecular, monocelular rudimentares, para, a partir daí, pensar que estas se combinaram em moléculas maiores e mais complexas cuja construção foi controlada pelas informações codificadas nas moléculas de DNA no núcleo celular. Estas moléculas, que possuíam a propriedade extraordinária de serem capazes de criar cópias de si mesmas, se transformaram muito e recebem o nome de genes. O resultado desse processo seria um sistema físico<sup>51</sup>, cujo comportamento seria causado por suas operações internas e por suas interações com o mundo físico: obter-se-ia elementos com estrutura adequada para a comunicação, elementos que nada mais seriam que células nervosas especializadas, que conduziriam impulsos eletroquímicos a longas distâncias e a alta velocidade. Portanto, se moléculas replicadoras criam o corpo, então, talvez, haveria certa probabilidade que delas se originou a mente. (Dawkins, 2001).

### 3.1.2. O reducionismo, o argumento da dependência neural e o argumento da história evolutiva

Poderíamos apresentar, como razão para se aceitar esse ponto de vista, a compatibilidade existente entre o argumento alusivo à origem e constituição física do ser humano e o argumento alusivo à história da evolução, uma vez que poderia fornecer uma hipótese confiável para a explicação do controle do comportamento pelo cérebro e pelo sistema nervoso central com vistas à sobrevivência. A ciência do cérebro e o estudo do comportamento não poderiam ser separados da relação adaptativa dos animais ao respectivo meio. A teoria por seleção natural satisfaria por mostrar um modo pelo qual a simplicidade poder-se-ia transformar em complexidade, como átomos desordenados se organizam em padrões sempre mais complexos, até que construam mentes<sup>52</sup>. As provas obtidas a partir dos estudos de evolução e desenvolvimento sugeririam que a extraordinária diversidade anatômica, ao nível das mais finas ramificações das redes neurais, seria consequência do processo ao nível de células, moléculas e o DNA.

---

<sup>51</sup> Se considerarmos os três estágios da evolução e os nossos componentes químicos e biológicos, fica difícil pensar em como teria surgido uma mente não-física a partir das propriedades químicas e biológicas de sistemas físicos.

<sup>52</sup> Não se deve imaginar que se possa descrever a mente humana pelos mesmos princípios que descrevem a ordenação atômica. O desenvolvimento da arquitetura molecular na terra foi um antecedente do estágio seguinte de evolução biológica descrita pelos princípios da teoria de Darwin.

Para Dawkins (2001), a matéria seria constituída por elementos químicos como o carbono, o hidrogênio, o oxigênio, o enxofre, o fósforo, o azoto e metais. Estes elementos químicos tendem a se configurar de modo progressivamente mais estável. Os átomos simples como os de hidrogênio se unem para formar átomos estáveis como os de hélio. Outros átomos ainda mais estáveis se organizam para formar grupos de átomos que na presença de energia se organizam em padrões estáveis permanentes e entram na composição de moléculas que podem ser simples e rudimentares ou muito grandes e extraordinariamente intrincadas. As moléculas maiores, resultado da concentração e combinação de substâncias orgânicas dispostas no ambiente e da influência da energia solar, a partir de substâncias e partículas moleculares também encontradas no meio ambiente, passaram a construir o próprio DNA e produzir cópias exatas de si mesma. Essa molécula que consiste em uma cadeia complexa de vários tipos de moléculas servindo como blocos de construção possui a notável característica de se auto-replicar<sup>53</sup>. Tão logo o replicador surgiu, ele fez cópias suas e espalhou-as no ambiente; assim, entre moléculas auto-replicadoras em disputa pela sobrevivência, as moléculas constitutivas tornaram-se um recurso escasso, e a competição favoreceu especificamente as moléculas que não só produziram mais cópias de si mesmas e se tornaram mais abundantes, mas que formaram estruturas que as protegeram, quimicamente ou fisicamente – construindo um revestimento a base de proteína em sua volta - da predação externa e que propiciaram o surgimento de novas técnicas para a partir da manipulação química utilizar outras moléculas e utilizar os constituintes delas liberados para fazer suas próprias cópias. (Dawkins, 2003).

Segundo Dawkins (2003), o melhoramento gradual dessas técnicas e artifícios, por sua vez, originou estruturas ainda mais complexas, as células. As células são mais complexas, porque possuem um revestimento externo que protege sua arquitetura interna, além de rotas metabólicas complexas que possibilitam quebrar quimicamente as moléculas rivais, transformando-as em estruturas internas. O DNA se concentra no núcleo de cada célula e controla todos os processos químicos dentro da célula, acionando-os ou não-acionando-os seletivamente em momentos e posições precisas. A notabilidade da célula para os propósitos de uma concepção de vida, reside no fato de ela ser um sistema suficientemente capacitado para absorver energia, para suscitar melhoramentos e para se auto-replicar. Esses replicadores biológicos são essenciais para

---

<sup>53</sup> Veja-se R. Dawkins, 2001. *O Gene Egoísta*.

evolução progressiva da vida, neste caso, para o surgimento da inteligência consciente, pois se deve imaginá-los como um molde ou modelo, pelo qual se formaram os organismos multicelulares.

O interesse, num sentido relevante, no estudo das características de um organismo multicelular para os propósitos da evolução, reside na capacidade das células individuais desses organismos de se especializarem. Num organismo complexo como o ser humano, há cerca de duas centenas de tipos de células, sendo que, de todas as células individuais distribuídas nas diversas “colônias”, a mais surpreendente é a célula nervosa ou neurônio.

Basicamente, os neurônios são células com núcleos e cromossomos como as demais. No entanto, o neurônio com sua forma variada, com suas funções químicas e elétricas e sua capacidade de estabelecer ligações com outros neurônios a fim de formar redes, trouxe enorme vantagem de sobrevivência individual e reprodução para os animais que se equiparam com esse sistema. Se algumas células evoluíram e formaram os músculos, o coração e o olho, então a comunicação entre as células se fez necessário para cumprir a função de coordenação desses componentes especializados, e se imaginarmos um ambiente de competição por recursos escassos e de predadores, então as chances de êxito estavam do lado de corpos com coordenação central e não na anarquia dentro de corpos comuns.

Segundo Kandel (2003), conceber a estrutura dessas células alongadas que transmitem impulsos é necessário para entender sua função. Sua função, o processamento de sinais provenientes de outras células, é possível porque os axônios (que são prolongamentos para a saída de dados) entram em contato com o neurônio ao nível de seu corpo ou das ramificações chamadas dendritos (que são ramificações para entrada de dados), que transportam atividade elétrica, provocando a liberação do neurotransmissor logo que a atividade elétrica atinge a sinapse com outro neurônio, de modo que, depois de estabelecer a ligação com os receptores adequados, o neurotransmissor passa a interagir com o neurônio pós-sináptico ou receptor. As células motoras ligadas aos músculos e as glândulas têm a função de realizar o *output* do cérebro e as células sensoriais, constituintes dos órgãos dos sentidos, traduzem os eventos físicos no mundo externo em padrões de códigos de pulsações neurais. Além destas, há células nervosas que recebem impulsos de regiões do cérebro e fornecem um *output* a outras, sem envolvimento do mundo externo.

No que diz respeito aos tipos de neurônios, os neurônios motores primários têm seus axônios situados na medula espinhal, e são assim definidos por que estes axônios fazem sinapse diretamente numa célula muscular. Esses sinais têm origem em vários córtices motores e núcleos motores sub-corticais, progredindo, por intermédio de nervos periféricos, na direção de músculos periféricos dispersos no corpo. A sua função é garantir a contração muscular em graus determinados. A frequência de pulsos dos neurônios motores individuais e o recrutamento progressivo dos neurônios inicialmente inertes que estão enervando esse mesmo músculo são os modos dessa mesma ocorrência. A interação cérebro/corpo ocorre em direções opostas, realizando o *output* e o *input*. O cérebro recebe sinais do corpo, e de seus setores que recebem sinais do corpo. Em contrapartida, o cérebro atua através de nervos e por meio da produção de substâncias químicas liberadas na corrente sanguínea. No *output*, os neurônios sensoriais são fundamentais. Estes constituem os setores cerebrais de entrada dos estímulos do ambiente rumo ao sistema nervoso.

De acordo com Churchland (1996), o ambiente deixa sua marca no organismo de diversas maneiras e uma delas é por meio da estimulação da atividade neural dos olhos, dentro dos quais estão as células receptoras da retina, denominadas bastonetes ou cones. Estas terminações nervosas que não possuem axônio nem dendrito, entram em contato com neurônios mais especializados, enviando sinais para o núcleo geniculado lateral do tálamo, que se conectam aos córtices sensoriais primários da visão. A região sensorial inicial, no caso, córtice visual juntamente com outros córtices (como o auditivo), é um conjunto de diversas áreas, existindo uma intensa sinalização cruzada dentro desses agregados, a cada conjunto sensorial inicial. Aparentemente, a entrada do sinal visual para o sistema dá-se pelo olho, via núcleo geniculado lateral e colículo, diferentemente, o sinal de saída desse sistema dá-se a partir de córtices visuais em paralelo à área 17 de Brodmann<sup>54</sup> em direção a alvos corticais e sub-corticais<sup>55</sup>. Finalmente, há os neurônios intermediários que, apesar de variarem em forma e tamanho, são responsáveis pela

---

<sup>54</sup> Os critérios para classificar áreas corticais são muitos, não permitindo homogeneidade em toda a sua extensão, e permitindo a individualização por critérios anatômicos, filogenéticos, estruturais e funcionais. As áreas (cerca de 50) de Brodmann são áreas com arquitetura idêntica que constituem os chamados córtex somato-sensorial e motor (visual, auditivo, gustativo e etc.). De uma perspectiva funcional, essas áreas de Brodmann não são só constituintes dos córtices somato-sensorial e motor, mas possuem significativa importância na constituição do córtex visual e das áreas responsáveis pelas emoções e sentimentos. Apesar de possuírem propriedades funcionais e conectividades semelhantes (suas conexões podem atingir locais distantes entre si no cérebro), seus limites não são conhecidos.

<sup>55</sup> Veja-se em Damásio, 1994, p.118.

associação dos setores sensoriais de entrada e os setores de saída do cérebro, mediante entrada de dados dendrítica e a saída de dados axonal de suas células.

No todo, esses setores cerebrais intermediários cujos axônios de seus neurônios se projetam através de todo cérebro ou com ‘árvores dendríticas longas’ (células de *Purkinje*), fazendo sinapses em pontos distantes, respondem ativamente a fim de construir imagens de nossa mente.

Churchland (2004) afirma que para conceber a influência de uma célula sobre outra, primeiramente, pensemos num neurônio pré-sináptico, onde há um impulso de hiperpolarização ou despolarização percorrendo os prolongamentos axonais e chegando até suas terminações que, por sua vez, liberam neurotransmissores que se ligam com receptores localizados nos dendritos de um neurônio pós-sináptico. Se a sinapse é inibidora, é porque a transmissão provocou a elevação do potencial elétrico do neurônio pós-sináptico e, conseqüentemente, um bloqueio do disparo do seu pulso ao longo de seu axônio. Do contrário, se a sinapse é excitadora, isso se deve ao fato de que a transmissão provocou a redução do potencial elétrico do neurônio pós-sináptico e, conseqüentemente, o aumento da probabilidade de que ele dispare seu pulso de saída via axônio.

Churchland (1996) escreve que a determinação desse acontecimento, os padrões de disparo ou não-disparo do neurônio pós-sináptico, o caráter inibidor ou estimulador das sinapses, por sua vez, resulta de modificações funcionais que ocorrem em nível microscópico, no interior das ramificações fibrosas dos neurônios (axônios e dendritos). A predominância do tipo de transmissão sináptica depende de forma muito sensível da especialização das células, do intervalo de tempo (frequência temporal das entradas de dados provenientes de cada tipo de sinapse) e da atividade correlativa a distribuição das sinapses (se as células disparam ao mesmo tempo, e se sofrem alterações químicas simultâneas em um determinado período de tempo).

Churchland (1996), propõem que, em curtos períodos, se produz uma estabilização seletiva das sinapses de cada neurônio pertencente a uma rede, porém novas conexões se desenvolvem e antigas são perdidas em diversas escalas de tempo. Assim, a estabilização seletiva acompanhada da eliminação de conexões demonstra que às propriedades funcionais de um neurônio pode ser atribuída a característica da plasticidade.

Ainda para Patrícia Churchland (1996), juntando essa propriedade das células nervosas de manter uma diferença de padrões de voltagem para se hiperpolarizar ou se

despolarizar, com as informações a respeito do número de neurônios existentes e considerações sobre suas formas muito variadas (podem assumir formas alongadas), podemos inferir que as células possuem as características funcionais para servir de elo de ligação e conduzir impulsos eletroquímicos por longas distâncias e a alta velocidade. Assim sendo, a característica mais notável, que serve de indício em relação ao que torna possível inferir que o cérebro possa dar origem às propriedades mentais, é a forma de como as células neurais se organizam em padrões funcionais.

Segundo Paul Churchland (2004), o cérebro passaria a ser visto como um sistema integrado por sistemas. Cada sistema é composto por uma complexa interligação de pequenas regiões corticais e núcleos sub-corticais, sendo todas macroscópicas. Estas regiões e núcleos são constituídos por circuitos locais, formados por neurônios, todos eles ligados por sinapses, sendo que, os circuitos e os neurônios são, na maioria dos casos, microscópicos<sup>56</sup>.

Ao nível molecular, a estrutura elementar que, no transcurso da história evolutiva das espécies, determina a organização do cérebro é o DNA. Os componentes do esquema evolutivo são: variação do DNA (mutações, modificações cromossômicas); processos de estabilização dos organismos variantes com a seleção natural; progressão dos genomas que variam por reprodução. Ao nível dos neurônios e dos circuitos locais, e mais além, a nível cortical, se produz modificações epigenéticas no indivíduo sem alteração do genoma (o código genético não fornece um diagrama das ligações específicas, porém o genoma impõe restrições à variação), assim os elementos que variam são os neurônios, e o seu número de conexões (a sua topobiologia)<sup>57</sup>.

Para Kandel (2003), nessas camadas densamente ocupadas por corpos de células nervosas, interconectadas, chamadas córtex, estaria a chave para entender a sugestão de que a mente emerge da atividade das redes neurais. Antevê-se que, se a questão consiste em saber como os estímulos recebidos por distintas partes do cérebro interagem para produzir uma percepção particular unificada, então isso nos conduz ao tema da

---

<sup>56</sup> Sobre a aplicação dos termos macroscópico e microscópico veja-se Damásio, 2004, p.54.

<sup>57</sup> Essa é uma explicação das modificações ocorridas ao longo do tempo nos processos de desenvolvimento que conduzem a essas formas, de modo a fazer evoluir essas formas. O fato de as células se dividirem, migrarem, morrerem, aderirem entre si e exprimirem diferentes combinações dos genes que se encontram nos seus núcleos possibilita às células nervosas enviarem prolongamentos a outras regiões celulares durante o desenvolvimento. Verifica-se que a formação depende de moléculas morforeguladoras a nível microscópico e, além disso, que os mapas (na macroestrutura) dependem da morte seletiva de células que competem para construí-los, dos processos de sinalização especiais e da localização das células nervosas em camadas vizinhas. Por fim, as camadas de células nervosas se juntam enviando grande quantidade de prolongamentos atingindo grupos em outras camadas.

organização do cérebro por meio de redes ou *mapas*. Por sua parte, essa teoria desenvolve uma explicação em que alguns pontos de redes neurais estão unidos sistematicamente a pontos correspondentes de outra rede de células neurais (por exemplo, as células receptoras situadas na superfície da retina do olho). Assim, deve-se indicar como que propriedades mentais surgem da organização de células cerebrais constituídas por camadas que contém mapas topográficos e núcleos corticais.

Embora um número elevado permaneça desconhecido, muitas estruturas são conhecidas. As células nervosas são especializadas, numerosas e possuem uma grande diversidade de ligações que contêm características químicas e morfológicas especiais. A anatomia que resulta dessa organização é complexa e é constituída por camadas de mapas topográficos e por núcleos corticais que enviam projeções que estabelecem a ligação dos mapas com as camadas sensoriais e, exteriormente, com os músculos. Assim, os mapas formam entre si outros mapas, ao qual permite ao sistema dispor de uma espécie de *cartografia global*<sup>58</sup>. (Edelman, 1993, 1996).

Segundo Machado (1998), o córtex cerebral possui seis camadas distintas pela densidade na concentração de neurônios e pelo tipo de neurônios, de modo que as ligações entre neurônios são numerosas, tanto no seu uso interior quanto através delas. Apesar de o número de camadas que constitui o neo-córtex ser invariável, há variabilidade na densidade em certas áreas corticais. Essas diferenças citoarquiteturais permitiram a especialização de áreas corticais, tanto que, algumas possuem propriedades funcionais distintas<sup>59</sup>.

Ainda para Machado (1998), as projeções sensoriais no interior do cérebro constituem uma dessas áreas corticais distintas chamadas áreas de *Brodmann*. Do ponto de vista estrutural, sabe-se que os neurônios somato-sensoriais fazem contato com o tálamo e transportam informações a neurônios motores conectados aos tecidos

---

<sup>58</sup> Como todo o argumento, a apresentação das noções de mapa e cartografia, e da organização global do cérebro será um quadro extremamente simplificado, que, na verdade, é um esboço. Essa é a melhor alternativa, pois entender a organização de uma rede tão complexa como a do cérebro humano, macroestruturalmente, pelas projeções corticais, ou, microestruturalmente, pelas conexões neurais, é uma tarefa árdua.

<sup>59</sup> A classificação estrutural do córtex em grupos faz referência geralmente ao isocórtex homotípico e ao isocórtex heterotípico. O isocórtex tem seis camadas nítidas durante sua fase embrionária, enquanto o alocórtex em nenhuma fase de seu desenvolvimento às possui. As camadas do isocórtex homotípico são individualizadas facilmente, já no isocórtex heterotípico as suas seis camadas corticais não podem ser individualizadas no indivíduo adulto, sendo que a estrutura laminar típica, em fetos, é constituída basicamente por células granulares ou piramidais que invadem as camadas II e IV. O isocórtex heterotípico granular é característico das áreas sensitivas, sendo que estas células invadem as camadas piramidais III e IV de modo predominante. O isocórtex heterotípico agranular é característico das áreas motoras, havendo a diminuição das células granulares e o predomínio de células piramidais que invadem as camadas granulares II e IV. (Machado, 1998).



musculares e que além disso, também conduzem informações ao núcleo talâmico; projetando-se até os hemisférios cerebrais. A soma disso define o córtex somato-sensorial<sup>60</sup>, o que também se designa como um mapa topográfico do corpo, pois a localização dos neurônios anatomicamente específicos apresenta uma projeção das próprias áreas anatômicas do corpo. Não se afirma que conhecer a localização é suficiente para revelar as funções, no entanto, no desenvolvimento neural, a dependência em relação à localização é relevante. O próprio sistema visual, mencionado antes, está ligado à arquitetura do córtex cerebral. Paul Churchland (1998) descreve o mapa do espaço visual, partindo dos bastonetes e cones da retina juntamente a uma camada de pequenos neurônios e suas conexões com células ganglionares, como constituintes do nervo ótico, cujas fibras se projetam até o núcleo geniculado do tálamo e daí até o córtex, formando um mapa, um mapa topográfico da retina. Em pormenores, Churchland diz:

As células no geniculado lateral projetam-se então até diversas áreas de *Brodmann*, na superfície posterior dos hemisférios cerebrais: até o córtex estriado, e daí, até o córtex peristriado. Essas áreas formam juntas o chamado córtex visual e também constituem uma projeção topográfica da retina, cada hemisfério representando uma metade da superfície retinal (Churchland, 1998, p.217).

O córtex visual, além de receber sinais do núcleo geniculado lateral, também envia projeções de volta para modificar o que está sendo enviado, se necessário ressaltar características da entrada de dados ou eliminá-las. Ainda há, no que diz respeito à organização interna do córtex somato-sensorial, áreas associativas entre as áreas sensoriais<sup>61</sup>, que se ligam por intermédio de suas conexões axonais. Se supomos que o córtex associativo é integrado por células sensíveis a entradas sensoriais, auditivas e visuais, a um nível de sensibilidade sempre mais complexo, então a análise mais abstrata e integrada da organização neural das áreas sensoriais ocorre no córtex associativo. Isso significa que essas grandes áreas desempenham papel fundamental no processamento e na execução dos impulsos e das emoções, favorecendo a escolha das

---

<sup>60</sup> O córtex motor é integrado pelas áreas 4, 6 e 8 de Brodmann. O córtex somato-sensorial aqui mencionado é integrado pelas áreas 1, 2, 3, 5 e 31. Por fim, o córtex visual, também discutido, corresponde a dez áreas distintas. (Machado, 1998).

<sup>61</sup> O córtex sensorial primário inclui o córtex somato-sensorial, auditivo e visual. O córtex sensorial secundário, cujas células do primeiro são nele projetadas, processa as características sensoriais. O córtex terciário ou áreas de associação recebe conexões do córtex secundário de uma diversidade de células relacionadas com várias modalidades sensoriais. As áreas motoras recebem fibras de áreas de associação do córtex (incluindo o córtex associativo sensorial) e do sistema límbico, chegando até a região frontal do cérebro. Da região frontal do cérebro as células se projetam até o córtex motor.

estratégias de comportamento mais vantajosas para o organismo face à situação ambiental.

Há detalhes microestruturais presentes na cartografia do olho e de seus campos visuais até o cérebro, como as colunas de dominância ocular em camadas intercaladas. Cada coluna é um estreito aglomerado de células organizadas verticalmente através de seis camadas do córtex, sendo que, cada uma tem um pequeno campo receptor na retina. Além disso, as colunas específicas ao olho e suas camadas intercaladas significam que os campos receptores esquerdo e direito correspondentes são representados por colunas fisicamente adjacentes ao córtex. Assim, talvez haja comparação de informações e células sensíveis às discrepâncias de informações do campo visual<sup>62</sup>.

O córtex somato-sensorial não é a única região cortical múltipla que desempenha um papel essencial na apresentação de um mapa topográfico do cérebro. O córtex motor também é um mapa topográfico. Já foi dito anteriormente que os neurônios corticais motores produzem movimentos musculares – esta é sua principal função - justamente porque estão relacionados com o ambiente perceptivo do corpo. Dessa forma, o córtex motor como mapa ou parte integrante da atividade geral do cérebro conta com projeções axonais até a medula, aos gânglios basais e ao tálamo (por meio deste passam as projeções vindas do cerebelo). As áreas associativas do córtex pré-frontal são, funcionalmente, responsáveis pelo planejamento de ações futuras e intenções mais gerais, possuem células que se projetam até o córtex motor secundário e daí, até ao córtex motor primário. (Machado, 1998).

Para Churchland (1997), a hipótese neuro-reducionista é corroborada pelas evidências obtidas a partir de casos de lesões pré-frontais que ocasionam o comprometimento das capacidades cognitivas e comportamentais, mais especificamente, aquelas voltadas para o controle sensorialmente orientado do comportamento corporal; essas lesões nos córtices frontais podem afetar os mecanismos neurais subjacentes às emoções e aos sentimentos, bem como ocasionar a perda da capacidade para escolher o curso de ação mais vantajoso, entre futuros alternativos possíveis<sup>63</sup>. Estudos dos diferentes mapas topográficos dos córtices sensorial e motor e

---

<sup>62</sup> É recomendado nos livros para estudos de síndromes provocadas por lesões cerebrais localizadas que têm como consequência uma visão inconsciente, ver L. Weiskrantz e J. P. Changeux ou também, Marshall, J. C. e Halligan, P. W. *Nature*, 236, 766, 1988. Sobre estudos a respeito da função dos movimentos de fixação ocular na percepção visual e no estudo da mente, muito freqüentemente se recomenda ver Conde, S.M., Macknik, S.L. e Hubel, D. *The role of fixational eye movements in visual perception*, em *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 5, p. 229-240, 2004.

<sup>63</sup> Veja-se em Damásio, 2004, em *O Erro de Descartes*.

das áreas associativas tendem a possibilitar o entendimento (1) da relação dos fenômenos psicológicos a regiões cerebrais conhecidas pela sua neuroarquitetura, (2) da conectividade entre as regiões cerebrais, (3) da relação dos dados de lesões em doentes a dados comportamentais e (4) de como os estudos de estados psicológicos devem ser dirigidos por uma psicologia experimental. O acúmulo de informações a esse respeito permitirá a especificação das diferenças funcionais entre esses diferentes mapas e o delineamento de suas interconexões funcionais.

### 3.2. MATERIALISMO ELIMINATIVO E PSICOLOGIA POPULAR

Em Teixeira (2000), lemos que a teoria que procura uma identidade entre a mente e o cérebro pode ser interpretada como identidade de tipos, em que o referente dos termos mentais é necessariamente sempre um estado do cérebro. A teoria da identidade também pode ser considerada como uma doutrina sobre particulares mentais, em que a referência dos termos mentais é contingente, ou seja, é uma identidade de eventos/ocorrências (*token/token*), sendo que esta asserção remete a uma multiplicidade de instâncias físicas.

Um dos problemas com a identidade de tipos é que, neste caso, estamos pensando numa identidade demasiadamente estrita e também por isso improvável. Esta teoria sustenta que estados mentais só poderiam ser reduzidos a estados cerebrais. Se isso é verdadeiro, então o funcionalismo, particularmente a inteligência artificial, poderia estar comprometida. Se for verdade que determinados tipos de funções cognitivas correspondem determinados tipos de substratos neurais, então o modelo computacional de mente poderia sofrer um revés. Porém, contra essa forma de identidade há o argumento da múltipla realizabilidade (Putnam, 1967). Este argumento prescreve que estados mentais não podem ser somente identificados com estados cerebrais, como pretende a identidade de tipo, posto que eles podem se realizar em diversos mecanismos físicos. Com efeito, ao presumirmos como verdadeira a tese que identifica determinados tipos de estados mentais a determinados tipos de substratos neurais, surge à dificuldade de explicar como poderia ser a realização de certas sensações em certos animais como os peixes.

Para Putnam (1967), parece improvável que a estrutura físico-química de seus sistemas nervosos e a realização de certas sensações sejam muito diferentes da de humanos. Se tomarmos a identidade de tipos como verdadeira, isso significaria que qualquer peixe ou espécie animal que possui um sistema nervoso distinto do sistema nervoso humano não pode ter uma sensação de dor ou fome. Além disso, considerando a realização de uma sensação dessas em máquinas, poderia ser um equívoco pensar que, por não termos uma identidade de tipo, somente seres humanos seriam capazes de ter uma sensação dessas, se um estado mental não é capaz de possuir estados cerebrais. E, se seria possível que máquinas poderiam ter propriedades mentais, então esses últimos não poderiam ser identificados apenas a processos no interior do cérebro humano, independentemente do quanto são co-extensos às propriedades mentais.

A importância de mencionar o funcionalismo reside num aspecto de seu materialismo, o seu não-reducionismo. Na identidade de ocorrência, não há identidade necessária entre estados mentais e cerebrais, mas estados mentais podem ser identificados em uma diversidade de possibilidades de instanciação. A possibilidade de que diferentes tipos de estados físico-químicos possam instanciar um mesmo estado mental é recíproca, ou seja, diferentes tipos de estados mentais também podem ser instanciados por um mesmo tipo físico-químico. Essa não-especificidade das bases dos processos mentais se torna uma hipótese que possibilita explorar a não-especificidade funcional e a não-dependência de funções relativas a formas e arquiteturas específicas. Em outras palavras, a relação “alguma instância de um tipo mental” = “alguma instância de um tipo físico” pressupõe uma aposta na utilização de *hardwares* genéricos para reproduzir funções cognitivas humanas ou referências a descrições neurofisiológicas ou neurofuncionais genéricas ou disjuntivas em relação a elementos físicos. A consequência de se estender esta relação a mentes e organismos é que, para o funcionalismo, se o que caracteriza um estado mental é seu papel funcional, este pode assim ser instanciado em criaturas com sistemas nervosos distintos.

No entanto, há outra dúvida a respeito da redução e que apresenta razões para desconfiar das várias versões da teoria da identidade sobre estados mentais e físicos. Esta objeção se dirige ao outro extremo da relação de identidade, a saber, a noção de mente.

...parece difícil imaginar que se encontrarão correspondências adequadas caso a caso entre as expressões da psicologia do senso comum e as expressões das neurociências... há a possibilidade de que a psicologia

popular seja uma concepção falsa do que é o comportamento e do que são os conteúdos mentais (Churchland, 2004, p 78-9).

Segundo essa linha de raciocínio, é de esperar que o vocabulário teórico pertencente à psicologia popular seja *eliminado* em favor de um vocabulário proveniente das neurociências. Segundo Churchland, (1996), as razões para assumir esse projeto se baseiam no sucesso do poder explicativo proveniente das neurociências e no fracasso do poder explicativo da psicologia popular em representar nossos estados internos. Se quisermos explicar o fenômeno da inteligência consciente de acordo com os conceitos da neurociência, então há, ao menos, duas condições necessárias para se chegar a esse ponto; temos que dizer por que (1) a psicologia popular é uma teoria e por que (2) a psicologia popular é uma teoria falsa<sup>64</sup>.

Para Paul Churchland (1981), se levarmos em consideração os modelos explicativos das ciências físicas em geral, veremos que a psicologia popular possui alguns aspectos semelhantes a essas. A psicologia popular faz uso de leis gerais que expressam as relações entre as circunstâncias externas, o comportamento e os estados internos, cuja existência é postulada pela teoria. A semântica dos termos teóricos do vocabulário mentalista tem seu significado determinado ou constituído pelo conjunto de leis, na qual eles aparecem.

Se atentarmos para esses estados mentais sempre referidos pela psicologia popular – crença, desejo, sensação, pensamento, dor etc.- como constituintes da natureza de nossas atividades e estados internos, vemos que todos eles manifestam *intencionalidade*, por dirigirem-se a algo para além deles mesmos. A intencionalidade dos estados mentais surge como uma característica estrutural dos conceitos da psicologia popular e como característica pertencente somente a estados mentais. As *atitudes proposicionais* formam esse núcleo sistemático e são assim consideradas justamente por expressarem uma atitude específica para uma proposição específica (por exemplo, “... acreditar que P” e “... desejar que P”). As atitudes proposicionais que integram o vocabulário pertencente a psicologia popular; “...desejar que P”, “...inferir que P”, “...observar introspectivamente que P”, e assim por diante, no seu conjunto, tem revelado características estruturais semelhantes a teorias em ciência física. (Churchland, 1981).

---

<sup>64</sup> Estas duas proposições são tiradas de livro de P.M. Churchland, *Eliminative Materialism and Propositional Attitudes* (1981).

Para chegar a avançar neste ponto, Churchland (1981) pede que se considere certa variedade de atitudes numéricas: “...tem uma massa kg de  $n$ ”, “...tem uma velocidade m/s de  $n$ ”. Desse paralelismo estrutural, esse breve apanhado geral revela outras semelhanças. Se as relações lógicas entre as proposições expressam relações entre atitudes proposicionais (como por exemplo, a incompatibilidade mútua entre crenças), as relações numéricas podem expressar relações entre atitudes numéricas (como, por exemplo, a equivalência de pesos, temperaturas e tamanhos). Veja-se, por exemplo, esta passagem de Paul M. Churchland:

A intencionalidade dos estados mentais não emerge como um mistério da natureza, mas antes como característica estrutural dos conceitos da psicologia popular. Ironicamente, essas mesmas características estruturais revelam a afinidade muito próxima que a psicologia popular mantém com teorias das ciências físicas. As estruturas da psicologia popular são paralelas àquelas da física matemática, sendo que a única diferença entre elas reside no domínio respectivo de entidades abstratas que elas exploram – números no caso da física e da matemática e proposições no caso da psicologia (Churchland, 1981, p.70-1)

Ainda mais, quando um termo singular substitui uma proposição específica no lugar de ‘P’ e quando um termo singular substitui um número específico no lugar de ‘ $n$ ’, abre-se lugar para a quantificação. Tudo isso possibilita a expressão de generalizações ou leis que relacionam as atitudes numéricas e que também relacionam as atitudes proposicionais. As leis (por exemplo, ‘As pessoas que sentem dores tendem a querer eliminar essa dor’) e as atitudes proposicionais parecem tornar possível a explicação e a previsão dos estados psicológicos de outros seres humanos, pois as relações entre proposições que caracterizam as relações entre atitudes proposicionais, quando possuem validade universal, são consideradas leis, leis que governam as relações entre as atitudes proposicionais que por elas são postas em análise. Observe-se que apesar das características estruturais da psicologia popular guardarem certas semelhanças com as da física-matemática, por exemplo, resta ao menos uma diferença; a psicologia explora relações lógicas e a física-matemática explora relações numéricas. Mas o que importa dizer é que o significado de um termo é constituído pela rede de leis em que ele figura e na função conceitual que ele exerce no conjunto de inferências da teoria.

Para Churchland (1981), se as leis e o arcabouço conceitual do senso comum para estados mentais são suficientes para formar uma teoria (a da psicologia popular ou

do senso comum), então a pergunta sobre a relação entre estados mentais e estados cerebrais é uma pergunta que diz respeito à relação entre a psicologia popular e a neurociência. Para esta última teoria, a psicologia popular é, no mínimo, uma teoria imprecisa e confusa, no que diz respeito a estados da mente e do corpo. Seus princípios são radicalmente falsos e sua ontologia é uma ilusão. A razão para esta convicção se baseia no fracasso generalizado da psicologia popular em termos de explicação, previsão e manipulação.

Já vimos que os recursos explicativos disponíveis às neurociências revelam que possuímos um bom conhecimento sobre a organização dos neurônios e como os neurônios constituem sistemas interligados, e que nos permitem saber também muita coisa sobre a função comunicativa das células nervosas, em particular, como elas emitem impulsos eletroquímicos ao longo de si mesmas e como fazem que outras células emitam ou não seus impulsos. Em suma, através das neurociências temos uma leve noção da relação de como os efeitos do meio ambiente são processados pelo cérebro e como este gera o comportamento (explicação do comportamento em termos das propriedades elétricas, químicas e físicas do cérebro). Assim sendo, a neurociência pode nos dizer muita coisa sobre o cérebro, sobre sua microestrutura e sobre sua microquímica, conclui Churchland (1986).

Além disso, continua Churchland (1986), muitas outras coisas permanecem um total mistério no âmbito da psicologia popular. Não sabemos o que é o aprendizado ou em que se baseiam as diferenças da inteligência, e não temos uma idéia clara de como a memória funciona. Pode-se esperar que a psicologia popular seja capaz de explicar algo a respeito das deficiências comportamentais e cognitivas de que sofrem pessoas com danos cerebrais, e podem seus recursos explicativos e descritivos dizerem algo sobre os elementos que integram a mente ou dizer algo sobre a(s) conexão(ões) estrutural(is) da mente com o cérebro? O fato é que a psicologia popular é pouco fértil nesses domínios, sendo que sua insuficiência explicativa a impossibilita atingir qualquer ponto decisivo para resolver essas questões.

Em comparação com o potencial explicativo e os amplos recursos das teorias materialistas, a psicologia popular seria, na verdade, uma teoria da mente e do comportamento superficial e parcial, cuja luz não penetra uma profunda e complexa realidade. A psicologia popular tende a desaparecer, como já desapareceram a astronomia, a física e a química populares. A idéia de que o sol gira em torno da terra e

a idéia de que o calor era um fluido, uma propriedade pertencente aos corpos, não fazem mais parte do arcabouço conceitual utilizado para explicar esses fenômenos. No final, acabamos reinterpretando a nossa experiência visual acerca do sistema solar e passamos a concluir que o calor não era uma substância (o calórico), mas sim energia cinética do movimento acelerado de moléculas constituintes em choque. Assim sendo, algumas teorias que hoje parecem confusas foram substituídas por teorias que descreviam e explicavam as relações de certas entidades de maneira mais razoável e mais bem fundamentada em provas empíricas (Churchland, 1986).

Para Churchland (1986), em todos os casos, houve uma reconstrução da área de estudos a partir de novos princípios, uma reconstrução que altera algumas das generalizações mais elementares do paradigma, bem como muito de seus métodos e aplicações. A inferência indutiva que extraímos da história dos conceitos é que os conceitos da psicologia popular – crença, desejo, etc.- tendem a ser eliminados ou substituídos. E, no momento em que a neurociência tiver posse de um vocabulário neurofisiológico completo para referir a esses estados de nível superior, poderemos, por fim, dar início à tarefa de reformular nossas concepções das atividades e estados internos nesse vocabulário. Dentro desse gênero, qualquer explicação referente ao comportamento terá como base estados neuroquímicos e neurofisiológicos, correlatos neurais de uma mesma ou de diferentes regiões do cérebro.

Churchland (1986), conclui seu raciocínio dizendo que a nova teoria deve implicar um conjunto de leis e postulados, além de conceitos que explicarão com maior sucesso, por exemplo, as variedades das doenças mentais, os fatores envolvidos na aprendizagem, a base neural das emoções, o funcionamento da memória e outras coisas mais. Se o vocabulário da neurociência revelar uma compreensão precisa do cérebro e de suas propriedades, então não há a necessidade desse vocabulário neurocientífico *ainda* espelhar precisamente o arcabouço conceitual específico da psicologia popular. Assim, as chances de êxito da neurociência ser bem-sucedida em termos de explicação, *sem*, ao mesmo tempo, espelhar (mesmo no caso de identidade de ocorrência) o vocabulário da psicologia popular, é maior que a de ser bem-sucedida em termos de explicação *e*, ao mesmo tempo, estabelecer identidades (tipo/tipo ou ocorrência/ocorrência) com o arcabouço conceitual específico da psicologia popular.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral da dissertação foi o de apresentar o problema da consciência e algumas das soluções de caráter dualista e materialista atribuídas ao problema. Especificamente, procuramos mostrar as hipóteses levantadas sobre a natureza da mente, tanto de caráter dualista quanto de caráter materialista, e alguns argumentos oferecidos pelas diversas formas de dualismos e materialismos para apoiar suas hipóteses. O primeiro objetivo específico era mencionar os dualismos da substância e de propriedades e formular o problema a ser abordado. O segundo objetivo específico era apontar como duas teorias da consciência em neurociência tentam resolver o problema da consciência. O terceiro objetivo específico era expor os pressupostos filosóficos das teorias neurocientíficas da consciência, dando ênfase ao materialismo reducionista, a teoria da identidade e o materialismo eliminativo.

No capítulo 1 objetivamos colocar os problemas a serem abordados e apresentar as soluções dualistas para o problema da relação mente-corpo, a saber, as soluções do dualismo de substância e do dualismo de propriedades. Foi apresentado uma formulação do problema mente-corpo, do problema da consciência e do problema difícil da consciência. No mesmo capítulo foram apresentadas as hipóteses e alguns argumentos em favor do dualismo da substância e do dualismo de propriedades. Em favor do dualismo da substância foram apresentados três argumentos, denominados de argumento da introspecção, argumento da irreducibilidade e argumento da imortalidade da alma (extraídos do cartesianismo). Em favor do dualismo de propriedades foi apresentado um argumento, chamado de argumento da irreducibilidade da mente ao cérebro, a partir da leitura de textos de Searle (1984, 1998) e Nagel (1965, 1974).

Como indicamos, o problema mente-corpo se constitui pela dificuldade de saber se mente e corpo são a mesma coisa ou se são duas coisas distintas. Quando pensamos, seria o nosso cérebro o causador do nosso pensamento? O problema mente-corpo diz respeito à dificuldade de saber qual seria a natureza do nosso pensamento. O problema foi inicialmente colocado no horizonte da filosofia cartesiana, indagando sobre a

possibilidade da mente imaterial interagir com o corpo físico ou do corpo interagir com a mente (de modo causal), sendo que mente e corpo seriam duas substâncias distintas.

Nesta parte procuramos mostrar que a solução dualista substancial cartesiana é insatisfatória, porque não dá conta de explicar a relação mente-corpo, por postular a existência de duas substâncias distintas (uma física e outra não-física) que teriam que interagir entre si de modo causal e porque vê a necessidade de postular a existência de uma entidade que desempenharia a função desempenhada pela consciência no cérebro. O argumento da introspecção que sustenta que, por meio da introspecção, temos acesso aos estados mentais e não aos estados do cérebro; o argumento da irredutibilidade, que procura demonstrar que estados/processos/eventos mentais não se reduzem aos estados/processos/eventos cerebrais (físicos); e o argumento da imortalidade da alma que afirma que a alma sobrevive ao perecimento ou a desintegração do corpo, parecem colocar o problema de como relacionar o imaterial com o material numa situação de difícil solução.

A herança cartesiana nos colocou a necessidade de explicar como é possível a interação entre o físico e o mental. A idéia de que o físico e o mental são distintos deriva das características peculiares de cada um. Para Descartes (1974, 1979), mediante introspecção, entendemos que a alma é mais fácil de ser conhecida do que o corpo, pois temos acesso direto e indubitável a ela. Ao contrário, temos acesso ao corpo mediante os sentidos e de modo impreciso. Vale ressaltar duas outras características peculiares a cada um: a divisibilidade do corpo e a indivisibilidade da mente, o que impediria a redução da mente ao cérebro.

O problema mente-cérebro colocado por Descartes (1974) parece não ter sido solucionado até hoje. O ser humano parece ter assumido a necessidade de explicar se mente e cérebro interagem. Tal esforço de encontrar uma solução dualista para o problema mente-cérebro acabou por propiciar o surgimento de outra forma de dualismo, o dualismo de propriedades, particularmente, o dualismo de propriedade emergente. Esta forma de dualismo defende a tese de que do cérebro emerge não uma mente, mas propriedades mentais que seriam irredutíveis ao cérebro. O dualismo de propriedades é um esforço contemporâneo para atacar o problema da relação entre o cérebro e a mente. Para um dualista de propriedades emergentes, as propriedades mentais, como nossos estados conscientes, emergiriam do cérebro dentro do processo evolutivo, mas, depois, seriam irredutíveis ao cérebro.

Para o dualista de propriedades, alterações no cérebro podem influenciar a mente, de modo que, haveria uma interação causal do cérebro para a mente. Contudo, ele não aceita que uma descrição física do cérebro daria conta de explicar como surgem as propriedades mentais. O dualista de propriedades aposta que o projeto reducionista de explicar a natureza do mental por sua redução a um conjunto de propriedades físicas do cérebro não seria possível. A sua aposta seria na descrença de se encontrar uma interpretação física dos estados subjetivos e conscientes.

O dualista de propriedades (como Chalmers, 2000), crê na abordagem não-reducionista da natureza do mental motivado pelas tentativas mal-sucedidas dos materialistas. Chalmers (2000) argumenta que as investigações sobre a constituição física do cérebro humano revelaram um conjunto de propriedades físicas, químicas e biológicas que constituem as coisas do mundo material compostas por partículas subatômicas que interagem, sendo que isso não tem revelado muitas pistas de como a subjetividade e a consciência surgem. Segundo Chalmers (2000), haveria na literatura neurocientífica muitos candidatos a correlatos neurais da consciência e isso mostraria que a pesquisa em neurociência estaria longe de apresentar uma resposta satisfatória.

Mas, o que mais parece intrigar-nos a este respeito seriam as conseqüências de assumirmos as teses dualistas de propriedades. Se o dualista de propriedades não quiser assumir que existem propriedades misteriosas para além da matéria e de sua organização que originam a subjetividade e a consciência e se não quiser admitir que o cérebro produz a subjetividade e a consciência, então parecem restar poucas alternativas explanatórias (Teixeira, 2000, p.92).

No capítulo 2 abordamos as teorias neurocientíficas da consciência de Crick e Edelman, enfatizando, a hipótese das oscilações 40 Hz e a hipótese chamada de darwinismo neural. Buscamos enunciar as hipóteses bem como os seus respectivos argumentos e provas. Na seção sobre o modelo neurocientífico de Crick, depois de enunciada a hipótese dos CNC sendo as oscilações 40Hz, tentamos indicar como Crick chegou a esta hipótese, revelando os estudos de Singer e Gray que lhe serviram de inspiração. Dos estudos de Singer/Gray (1989) e Eckhorn/Schneider (1988), Crick (1990, 1994) obteve dados sobre as oscilações 40 Hz mediante EEG e também sobre a sincronização das oscilações em áreas diferentes, incluindo o tálamo. Para Crick (1990, 1994), as oscilações gama estariam em estreita relação com a consciência visual porque tais oscilações formariam assembléias de neurônios, entre o tálamo e o córtex visual, que seriam sempre ativadas quando estamos conscientes de um estímulo visual. Neste

ponto também foram citados outros conceitos importantes para este modelo neurocientífico como os conceitos: postulado de processamento; neurônios piramidais; hipótese do holofote (*Searchlight Hypothesis*); atenção e etc.

Ainda no capítulo 2 aludimos à teoria neurocientífica da consciência de Edelman. Depois de aduzir a hipótese darwinista neural, apresentamos os principais conceitos, a saber, mapas, seleção de grupos neurais, reentrada e núcleo dinâmico. Trouxemos o conceito de mapa porque seria um elemento fundamental para o surgimento da consciência. Um mapa seria uma rede de neurônios do cérebro cujos pontos estariam unidos sistematicamente aos pontos de outra rede celular situada, por exemplo, na retina do olho ou a outros mapas. O córtex visual, por exemplo, seria um aglomerado de mapas. Para Edelman (1993, 1996), um processo consciente, necessariamente, só seria possível pela existência de mapas de neurônios. A teoria de seleção dos grupos neurais (TSGN) se refere aos mecanismos de seleção existentes nas células, como por exemplo, a migração ou a morte celular, que implicaria em acontecimentos ao nível das redes de neurônios, isto é, o reforço ou eliminação dos mapas. Em outras palavras, modificações ao nível dos neurônios por processos de seleção gerariam efeitos ao nível dos grupos, onde alguns mapas seriam eliminados ou reforçados por outros mapas. O conceito de reentrada diz respeito a um processo pelo qual certos sinais paralelos entre os mapas vão e voltam. Haveria uma intensa sinalização por estas vias, possibilitando alto fluxo de informação entre os mapas. Este conceito de reentrada seria um conceito chave para Edelman (1993, 1996) explicar como ocorre a consciência num cérebro. A reentrada disponibilizaria a comunicação entre mapas situados em regiões distintas do cérebro, formando o que ele chamou de cartografia global. Seria isso que permitiria a formação de categorias de percepção e coordenar a percepção e a ação. O conceito de Núcleo Dinâmico é tão importante quanto o de reentrada. Quando se refere ao problema dos *qualia*, Edelman (2000) recorre a este conceito. A definição de núcleo dinâmico seria funcional e não anatômica, ou seja, ela não se refere a um local específico do cérebro, mas se refere a um processo que ocorre no cérebro. Este conceito seria fundamental para explicar o problema da integração de informação, pois seria este núcleo, para Edelman (2000), que permitiria ao cérebro unir informações distintas de um mesmo *input* sensorial. Este núcleo integraria as informações que corresponderiam às diferentes características de um objeto da visão, por exemplo, como a cor, o movimento, a forma e etc.

No capítulo 3, procuramos investigar os pressupostos filosóficos dos modelos neurocientíficos enfatizando o reducionismo, a teoria da identidade e o materialismo eliminativo. Neste capítulo procuramos definir o que seria reducionismo e teoria da identidade, e mostramos suas hipóteses, bem como alguns argumentos que parecem serem compatíveis com estas duas teorias filosóficas. Chamamos de argumento da história evolutiva e argumento da constituição física do ser - humano, os argumentos a favor de uma concepção materialista da consciência. Nestes argumentos, procuramos mostrar que se considerarmos a constituição material dos diversos organismos e o processo evolutivo no qual estes organismos estão inseridos, há uma probabilidade maior de que explicações materialistas também sejam atribuídas às funções cognitivas que teriam caráter não mental.

No mesmo capítulo foi abordada a crítica à psicologia popular pelo materialismo eliminativo. Segundo a proposta do materialismo eliminativo de Paul e Patrícia Churchland (1981) e (1986, 1992), a psicologia popular seria uma teoria falsa acerca das nossas funções cognitivas e seu vocabulário mentalista deveria ser abandonado. A principal crítica ao vocabulário mentalista seria acerca de sua natureza metafísica, o que o tornaria impreciso e confuso. A alternativa levantada pelos autores seria a de que este vocabulário tenderia, no futuro, a ser substituído por um vocabulário mais preciso oriundo das neurociências.

O materialismo eliminativo é uma consequência do projeto reducionista, no sentido de superar algumas dificuldades enfrentadas pelas formas de redução. Na redução científica notamos a tentativa de reduzir uma teoria 1 (T1), logicamente, a uma teoria 2 (T2, nova), sendo que, o objeto de explicação de T1 agora seria explicado por T2. Os Churchlands (1988, 1990, 1992) citam vários exemplos na história da ciência, como o caso da termodinâmica clássica substituída pela mecânica estatística, quando a temperatura explicada pelas leis da termodinâmica clássica passaria a ser explicada em termos de energia cinética molecular média. O objetivo da redução seria um ganho epistemológico, em termos explicativos, objetivar-se-ia uma unificação explicativa e, em termos ontológicos, uma simplificação. Este modelo de redução (redução interteórica) proposto pelos Churchlands (1988) se aplicaria ao caso das funções cognitivas, sendo que, T1 seria referente às teorias e ao vocabulário mentalista e T2 as teorias e ao vocabulário pertencente às neurociências amadurecidas.

Tendo em vista a enorme dificuldade do empreendimento reducionista para o caso das funções cognitivas, nós não precisaríamos buscar uma redução da psicologia

popular a uma eventual neurociência do futuro, mas a eliminação da primeira, pois ela seria falsa e enganosa. A eliminação do vocabulário mentalista seria uma estratégia a ser adotada, se este vocabulário for inadequado, entretanto, não seria excluída a possibilidade de um desenvolvimento conjunto da teoria psicológica e da teoria neurocientífica se o vocabulário da teoria psicológica for diferente do vocabulário da psicologia do senso-comum.

O objetivo dos Churchlands parece ser superar as conseqüências da herança cartesiana, dentre elas, a intransponibilidade da perspectiva de primeira pessoa, exemplificada pelo caso dos *qualia* (qualidades da experiência subjetiva) que estão ligadas a consciência. Filósofos como Nagel (1974) sustentam que ficariam ausentes da abordagem objetiva da neurociência, porque os *qualia* de nossas sensações nos seriam revelados introspectivamente diferentemente das informações obtidas pela neurociência. Para ele, mesmo que soubéssemos tudo sobre a neurofisiologia de um morcego e sua relação com o ambiente físico, ainda nos escaparia a perspectiva de primeira pessoa.

Contra isso, os Churchlands argumentaram que mesmo que não tenhamos acesso aos estados internos do morcego, devida as limitações da capacidade cognitiva dos seres humanos, dadas as especificidades do seu sistema nervoso, isso não implicaria que os seus *qualia* não sejam estados físicos. Assim, o futuro do materialismo eliminativo e da neurociência parece depender da dissolução ou reformulação do problema dos *qualia*.

Parece que a questão central para a neurociência da consciência deveria ser poder decidir quais são as conseqüências anatômicas e fisiológicas do cérebro que causam a consciência e que características específicas produzem determinados tipos de estados conscientes.

Em *Biologia da Consciência*, Edelman (1996) escreve que o problema dos *qualia* dificilmente seria resolvido, porque *qualia* varia de um indivíduo para outro e porque a neurociência teria a dificuldade, na sua busca por leis gerais que regulariam o comportamento dos neurônios, de explicar a singularidade e especificidade dos *qualia*. Mas, talvez esta não seja a dificuldade maior. Por exemplo, as digitais variam entre pessoas, mas isso parece não impedir uma descrição científica da pele, de modo similar, a dor que cada pessoa experimenta é diferente e mesmo que seja difícil se chegar a uma explicação de como estas diferenças são causadas pelo cérebro, isso não impossibilita que uma explicação científica seja dada, pois esta explicação não tem porque tomar em conta as pequenas diferenças que possivelmente existem entre indivíduos. Assim, a

singularidade da experiência individual parece, não necessariamente, situar o sujeito da experiência individual fora do alcance da investigação neurocientífica.

A dificuldade que as pesquisas de Crick (1990, 1994) e Edelman (1993, 1996 e 2000) parecem topar seria poder decidir se as propriedades fisiológicas do cérebro são constitutivas de consciência, ou seja, se são componentes do estado de consciência, se causam a consciência.

Supor que compreendamos como as oscilações 40 HZ ou os mecanismos de reentrada e o núcleo dinâmico, por exemplo, originam estados conscientes, seria o mesmo que admitir que um cérebro dotado desta organização possa necessariamente ser consciente ou causar a consciência. A explicação de como o cérebro causa a consciência passa pela explicação dos estados qualitativos, interiores e subjetivos, estados mentais e de consciência, chamados de *qualia*, que são um aspecto central do problema da consciência, pois, se supõe que todo estado consciente é um estado qualitativo, interno e subjetivo.

Apesar das pesquisas de Crick e Edelman diferirem em muitos aspectos entre si, ambos parecem compartilhar uma convicção fundamental, a saber, a de que uma compreensão detalhada do funcionamento do cérebro seria uma condição prévia para a compreensão da mente e da consciência. Como já indicamos, o problema principal que as ciências da consciência se deparam parece ser o de chegar a uma explicação de como processos neurobiológicos causam os estados mentais e de consciência.

Muitos filósofos, Chalmers (1996), Nagel (1965, 1974) e Searle (1984, 1998), acreditam que nem Crick, nem Edelman resolvem satisfatoriamente o problema da consciência. Os dois tentam efetivamente explicar como, de que forma a matéria física de nosso cérebro pode causar estados mentais subjetivos e a consciência. Apesar de haver um grande caminho a percorrer e de se ter percorrido caminhos por diversas teorias errôneas, há a possibilidade de situar corretamente o problema e trabalhar em sua resolução.

Esta conclusão não poderia deixar de ser especulativa, porque ela sugere que se deve considerar os resultados de pesquisas de diversos domínios para a explicação de como o cérebro cria os processos mentais e por considerar que a elucidação dos processos mentais, por meio do deciframento da atividade cerebral (pela apreensão do funcionamento da visão e da memória, por exemplo), seria alcançada somente se houver um crescimento inexorável e exponencial de novos conhecimentos e pelo desenvolvimento de novas tecnologias.



O problema dos *qualia* se impõe como um duro obstáculo para a abordagem neurocientífica do problema da consciência, porque o neurocientista formula o problema mente-cérebro e o problema da consciência dentro de uma concepção dualista de mundo postulando a existência de mentes e propriedades mentais para além do mundo biológico. Se postularmos que existam mentes e propriedades mentais (como a consciência) para além do mundo biológico, então teremos dificuldade de explicar estes processos apenas por meio dos recursos explicativos das ciências biológicas e da neurociência. O *hard problem* parece se constituir na tentativa de explicação da relação processos mentais/cerebrais por parte das neurociências assumindo que os processos mentais têm uma ontologia distinta da ontologia do sistema nervoso central e periférico. A dificuldade seria a de reduzir certas características da mente, como a subjetividade, aos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem no cérebro. A questão seria saber: como a subjetividade ou a experiência de ver o vermelho pode ser traduzida em termos neurofisiológicos por meio da utilização de recursos metodológicos de imagearia cerebral, como o eletroencefalograma (EEG), o magnetoencefalograma (MEG), a tomografia por emissão de pósitrons (TEP) e a ressonância magnética funcional (IRMf)?

Talvez, a abordagem interdisciplinar e a formulação dos problemas mente-cérebro e da consciência dentro de moldes naturalistas possa ajudar a aliviar tais dificuldades. A abordagem interdisciplinar encontra algumas dificuldades de ordem metodológica e de objeto de estudo, mas seus ganhos poderiam ser significativos. Problemas complexos e difíceis como o problema mente-cérebro e o problema da consciência seriam mais bem trabalhados se abordados por várias áreas de estudo (como a biologia, a neurociência, a filosofia e a psicologia, por exemplo) atuando em cooperação. Se enfrentamos problemas complexos e difíceis, uma abordagem que integra conhecimentos de diversos domínios (sobre a relação organismo/ambiente, a genética e a fisiologia dos organismos, a relação estados psicológicos/comportamentos etc) pode ser mais bem sucedida na sua jornada do que as várias abordagens atuando em separado. Mas, antes disso, seria necessário resolver algumas dificuldades em relação às diferentes metodologias e aos seus objetos de estudo.

Formular o problema mente-cérebro e o problema da consciência dentro de moldes naturalistas significa não assumir, de antemão, uma concepção de que a mente e a consciência, assim como as suas propriedades, seriam algo, interno (dentro de um sujeito), privado (acessível para aquele sujeito) e separado do mundo biológico no qual

este organismo vive. Se colocarmos a subjetividade, os *qualia*, e os conteúdos de nossas vivências dentro deste contexto, então a abordagem do problema mente-cérebro se torna inviável para o campo das ciências cognitivas, biológicas e filosofias de orientação naturalista e materialista. Nós entendemos que a mente, a consciência e as funções cognitivas não podem ser apartadas do contexto evolutivo do qual surgiram. A natureza dos organismos, isto é, a sua constituição e a sua organização interna, bem como a sua história evolutiva e a sua relação com o ambiente não podem ter um papel secundário.

Alguns filósofos, Nagel (1974) e Chalmers (1996), se referem ao caráter imediato da nossa experiência consciente, a dificuldade de transferir experiências subjetivas por meio da linguagem intersubjetiva e ao problema de estudar cientificamente os conteúdos da consciência (as vivências de tais conteúdos para o sujeito humano) como elementos que dificultam uma abordagem naturalista ou materialista (mesmo que a abordagem de Chalmers seja denominada de Dualismo Naturalista). Isso parece sugerir que estes autores formulam o problema da consciência e o problema mente-cérebro dentro de um pano de fundo que necessita de dualidade, fazendo com que apareçam as dificuldades de correlacionar processos conscientes e processos cerebrais.

Assim, acreditamos que o problema mente-cérebro e o problema da consciência mereçam uma abordagem naturalista e interdisciplinar. Se considerarmos o problema a partir de uma perspectiva fisicalista, evitaremos muitas das dificuldades, antes apresentadas, enfrentadas pelos dualismos da substância e da propriedade, da redução interteórica e das teorias da identidade de tipo/tipo e ocorrência/ocorrência. E, se abordarmos o problema mente-cérebro e o problema da consciência interdisciplinarmente, talvez se reduzam um pouco das diferenças entre a complexidade destes problemas e a complexidade dos instrumentos de pesquisa, pois, se o problema mente-cérebro e o problema da consciência, enquanto objeto de estudo, forem mais complexos que os instrumentos da pesquisa, então como é que o instrumento poderá compreender o objeto se é mais simples que ele? Para abordar um objeto de estudo tão complexo, precisaremos de instrumentos de pesquisa os mais complexos possíveis.

## BIBLIOGRAFIA

- BAIR, W., Koch, C. & outros. (1993). *Power spectrum analyses of MT neurons in the awake monkey*. In: F. Eeckman (eds.), *Computation e Neural Systems* 92 (In Press). Norwell, MA: Kluwer Academic Publ.
- BROCA, P. (1865). *Remarks on the seat of the faculty of articulate language*. In: G. von Bonin (1960), 49-72.
- CHALMERS, D. *O Enigma da Consciência*. Sciam. Nº23 p. 40-9
- \_\_\_\_\_. *The Conscious Mind: In search of a fundamental theory*. NY: Oxford Univ. Press, 1996.
- \_\_\_\_\_. (2000). *What is a Neural Correlates of Consciousness*. In: *Neural Correlates of Consciousness: Empirical and Conceptual Questions*. T. Metzinger ed., publish with MIT Press.
- CHOMSKY, N. (1995). *Novos horizontes no estudo da linguagem e da mente*. São Paulo. Unesp.
- CHURCHLAND, P. M. Eliminative materialism and the propositional attitudes. *The Journal of Philosophy*, 78, p. 67-90, 1981.
- \_\_\_\_\_. *Matéria e consciência*. São Paulo: Ed. Unesp, 2004.
- \_\_\_\_\_. Some reductive strategies in cognitive neurobiology. *Mind*, v. 95, n. 379, p. 279-309, 1986.
- \_\_\_\_\_. *The engine of reason, the set of the soul: a philosophical journey into the brain*.
- CHURCHLAND, P. M. and P. S. CHURCHLAND. "Intertheoretic reduction: a neuroscientist's field guide". *Seminars in the Neurosciences*, 4: 249-25, 1990.
- CHURCHLAND, P.S. Can Neurobiology Teach Us Anything About Consciousness?. In: *The Nature of Consciousness*, N.Block, O. Flanagan & G. Güzelde (eds). Trad. S.F.Araújo. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1997.
- CHURCHLAND, P. S. (1986). *Neurophilosophy*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- \_\_\_\_\_. (1987). "Replies to comments. Symposium on Patricia Smith Churchland's *Neurophilosophy*". *Inquiry*, 29: 241-272
- \_\_\_\_\_. (1988). "Reduction and the neurobiological basis of consciousness." In: *Consciousness in contemporary science*. Ed. A.J. Marcel and E. Bisiach. 273-304.

- CHURCHLAND, P. S. and T. J. SEJNOWSKI. (1989). Brain and cognition. In: *Foundations of cognitive science*. Ed. M. Posner. Cambridge, Mass.: MIT Press, 245-300.
- \_\_\_\_\_. (1992). *The computational brain*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- COSTA, C. (2005). *Filosofia da Mente*. R. Janeiro. Zahar Editor.
- CRICK, F. (1994). *The astonishing hypothesis*. New York: Charles Scribner's Sons.
- \_\_\_\_\_. (1984). *The Function of the thalamic reticular complex: the searchlight hypothesis*. Proc. Natl. Acad. Sci., EUA, 81: 4586-4590.
- \_\_\_\_\_. Koch, C. The Framework for consciousness. *Nature Neuroscience* 2003.
- CRICK, F. C. and C. KOCH (1990). Towards a neurobiological theory of consciousness. *Seminars in the Neurosciences*, 4: 263-276.
- \_\_\_\_\_. (1996). Prospects for a unified theory of consciousness, or, what dreams are made of. In: *Scientific approaches to the question of consciousness: 25<sup>th</sup> Carnegie Symposium on Cognition*. Ed. J. Cohen and J. Schooler. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- \_\_\_\_\_. (2005). What is function of the claustrum? In: *Phil. Trans. R Soc. B*, 360, 1271-1279.
- DAMÁSIO, A. R. (2004). *Em Busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos*. São Paulo. Companhia das Letras.
- \_\_\_\_\_. (2004). *O Erro de Descartes*. São Paulo. Companhia das Letras.
- DARWIN, C. (2009). *The Origin of Species*. London: P. Penguin Classics.
- DAWKINS, R. (2003). *A Escalada do Monte Improvável*. São Paulo. Companhia das Letras.
- \_\_\_\_\_. (2001). *O Gene Egoísta*. Belo Horizonte. Ed. Itatiaia.
- DESCARTES, R. (1979). *Discurso do Método*. Lisboa. Edições 70.
- \_\_\_\_\_. *Meditações*. São Paulo. Abril Cultural, 1974.
- EDELMAN, G.(1996). *Biologia da Consciência*. Lisboa. Inst. Piaget.
- \_\_\_\_\_. *Bright Air Brilliant Fire: on the matter of the mind*. New York: Basic Books, 1993.
- \_\_\_\_\_. (1987). *Neural Darwinism: theory of neuronal group selections*. New York: Basic Books.
- \_\_\_\_\_. (1988). *Topobiology*. New York: Basic Books.
- EDELMAN, G. & TONONI, G. *A Universe of consciousness*. Basic Books. New York, NY, 2000.

- ECKHORN, R. & Outros. (1988). *Coherent oscillations: a mechanism of feature linking in the cortex visual?* Biol. Cybern., 60: 121-130.
- ENGEL, A., KREITER, A. K., KONIG, P. & SINGER, W. 1991. *Synchronization of oscillatory neuronal responses between striate and extrastriate visual cortical areas of the cat*. Proc. Natl. Acad. Sci., EUA 88: 6048-6052.
- FIORI, N. (2009). *As Neurociências Cognitivas*. Ed. Vozes.
- GALILEI, G. (1974). *O Ensaíador*. São Paulo. Abril Cultural.
- GALL, F. J. 1796. *The Anatomy and Physiology of the Nervous System in General, and of the Brain in Particular*.
- GRAY, C.M. & Singer, W. (1989). *Stimulus-specific neuronal oscillations in orientation columns of the cat visual cortex*. Proc. Natl. Acad. Sci., EUA 86: 1698-1702.
- GRAY, C.M. (1992). *Synchronization of oscillatory neuronal responses in cat striate cortex: temporal properties*. Visual Neuroscience. 8:337-347.
- GAZZANIGA, M.S., HEATHERTON, T.F. (2005). *Ciência Psicológica*. São Paulo. Artmed.
- \_\_\_\_\_. (2006). *Neurociência Cognitiva*. São Paulo. Artmed.
- HULL, D. *Filosofia da Ciência Biológica*. R. Janeiro. Zahar Editor, 1975.
- LEWIS, D. Un Argument for the Identity Theory. *The Journal of Philosophy*, LXIII: 17-25, 1966.
- LOGOTHETIS, N & J. D. SCHALL. (1989). Neural correlates of subjective visual perception. *Science*, 245: 753-761.
- LUMER, E., FRISTON, J., REES, G. (1998). Neural correlates of perceptual rivalry in the human brain. *Science*. 280. pp.1930-34.
- KANDEL, E. (2010). *Em busca da memória*. São Paulo. Companhia das Letras.
- \_\_\_\_\_. (2003). *Princípios da Ciência Neural*. Barueri-SP: Manole.
- KOCH, C. & CRICK, F. A framework for consciousness. *Nature Neuroscience*, v. 6, p. 119-126, 2003.
- \_\_\_\_\_. *Large-scale neuronal theories of the brain*. Cambridge, MA: Bradford Books. MIT Press, 1994.
- \_\_\_\_\_. *The quest for consciousness: a neurobiological approach*. Roberts & Company, 2004.
- KOSSLYN, S. M., N. M. ALPERT, W. L. THOMPSON, V. MALJKOVIC, S. B. WEISE, C. F. CHABRIS, , S. E. HAMILTON, S. L. RAUCH & S. F. BUONANO.

- (1993). Visual mental imagery activated topographically organized visual cortex: PET investigations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 5: 263-287
- MACHADO, A. (1998). *Neuroanatomia Funcional*. São Paulo. Atheneu.
- MARQUES, J. *Descartes e sua Concepção de Homem*. São Paulo. Loyola, 1993.
- MARR, D. (1983). *Vision*. San Francisco. W.H. Freeman e Company.
- MCGINN, C. (1990). *The problem of consciousness*. Oxford: Blackwell.
- Murthy, V.N., & Fetz, E.E. (1992). *Coherent 25- to 35-Hz oscillations in the sensorimotor cortex of awake behaving monkeys*. Proc. Natl. Acad. Sci., EUA 89:5670-5674.
- NAGEL, T. (1965). Physicalism. *The Philosophical Review*, v.74, n.3, p.339-56.
- \_\_\_\_\_. (1974). What is it like to be a bat? *Philosophical Review*, p. 435-450
- PLACE, U.T. (1956). Is Consciousness a Brain Process? *British Journal of Psychology*, XLVII: 44-50.
- PUTNAM, H. (1967). The Nature of Mental States. In Rosenthal D.M. *The Nature of Mind*, Oxford OUP, 1991.
- ROBINSON, D.L. & PATERSEN, S.E. (1992). The Pulvinar and visual salience. *Trends Neurosc.*, 15: 127-132.
- RYLE, G. *The Concept of Mind*. London. Peguin. Cambridge: MIT Press, 1995.
- SEARLE, J. (1995). *Intencionalidade*. São Paulo. Martins Fontes.
- \_\_\_\_\_. (1984). *Mente, Cérebro e Ciência*. Lisboa. Edições 70.
- \_\_\_\_\_. (1998). *O Mistério da Consciência*. Paz e Terra, São Paulo.
- \_\_\_\_\_. *The rediscovery of the mind*. Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press, 1992.
- TEIXEIRA, J.F. (2005). *Filosofia da Mente*. São Carlos, SP. Claraluz.
- \_\_\_\_\_. (1996). *Filosofia da Mente e Inteligência Artificial*. Unicamp, SP. CLE.
- \_\_\_\_\_. (2004). *Filosofia e Ciência Cognitiva*. Petrópolis, RJ. Vozes.
- \_\_\_\_\_. (2000). *Mente, Cérebro e Cognição*. Petrópolis, RJ. Vozes.