

INTRODUÇÃO À TEORIA DA CONSCIÊNCIA

Alfredo Pereira Junior¹

Resumo

Abordo neste trabalho a epistemologia da Teoria da Consciência, propondo que esta área de estudos se torne uma disciplina filosófica de interesse para a fundamentação conceitual das neurociências (cognitiva, afetiva, da ação) e psicologias (cognitiva, da emoção e do comportamento). Faço breve revisão conceitual e histórica da constituição da Teoria da Consciência como uma área de estudos no atual século, mostrando a diversidade de abordagens que caracteriza esta área.

Palavras-Chave: Teoria da Consciência, Epistemologia, Cognição, Afeto, Emoção, Comportamento.

Introdução

No Séc. XXI, o tema da consciência se popularizou entre cientistas, filósofos, teólogos e poetas, como um grande desafio para o entendimento humano. Muitos dos interessados no tema livremente propõem suas conjecturas, ou exibem seu ceticismo, em revistas especializadas, grupos de discussão na internet e congressos interdisciplinares. Neste ensaio, proponho um conceito mais rigoroso da Teoria da Consciência enquanto uma teoria filosófica de relevância científica, envolvendo uma abordagem interdisciplinar nas áreas das neurociências e psicologia.

O tema está presente, de diversas maneiras, em toda a história da filosofia, tanto no Ocidente quanto no Oriente. Pode-se identificar traços da reflexão filosófica sobre a consciência desde os esforços de Nagarjuna no Budismo antigo, no sentido de se superar o sofrimento humano por meio de um trabalho da consciência (a meditação), até a virada socrática rumo ao autoconhecimento por meio da dialética, atingindo as Idéias; passando pelo hilemorfismo monista aristotélico, pelo dualismo cartesiano de *res cogitans* e *res extensa* - que favoreceu a separação entre as disciplinas Psicologia (estudo da mente) e Biologia (estudo do corpo) - e pelo monismo de Spinoza - que inspira contemporaneamente esforços no sentido de se resgatar a unidade corporeamente; pela crítica kantiana, que relaciona a consciência com a unidade da apercepção e com o

¹ Professor do Departamento de Ciências Humanas e da Nutrição - Instituto de Biociências/UNESP – Botucatu-SP. Alfredo.pereira@unesp.br

"sentido interno" do tempo; pela abordagem histórica da Hegel na Fenomenologia do Espírito, em que a consciência é concebida no contexto das relações sociais; por Kierkegaard e Shopenhauer, assim como a psicanálise freudiana, e ainda o pan-experencialismo de Whitehead, que apontam para dimensões da consciência que não seriam propriamente cognitivas, mas ligadas ao sentimento, à emoção e à volição. A partir do Séc. XX esta diversidade de abordagens da consciência se amplia, atingindo não só correntes filosóficas (fenomenologia existencial, pragmatismo, materialismo cientificista) como também disciplinas científicas e tecnológicas (como as neurociências cognitiva e afetiva, a computação e a robótica).

A atividade consciente é em si mesma complexa, pois envolve diversas funções: Perceber, Saber, Sentir e Agir (Pereira Jr., 2018). Estas funções podem ser estudadas nas neurociências e nas psicologias, mas a conexão conceitual entre os resultados interdisciplinares requer uma teorização filosófica. Devemos identificar estados fisiológicos do sistema nervoso com estados conscientes? Ou devemos relacionar *tipos* de estados? Ou, alternativamente, deveríamos considerar que a correlação seria entre *processos*, ou *tipos de processo* temporal? Ou ainda, seria necessário considerar, além do cérebro e da mente, também as contingências ambientais que condicionam o comportamento? As diversas abordagens da consciência existentes enfocam, cada uma, preferencialmente, a percepção, a cognição, a emoção e a ação, procurando integrar todas as funções a partir de determinados critérios escolhidos. Pretendemos introduzir o leitor nesta complexidade teórica, sem a ambição de detalhar cada uma das teorias nem de defender uma abordagem em particular.

O Lugar da Teoria da Consciência no Saber Humano

Diversos filósofos da mente têm arguido, com razão, que os processos conscientes só são *diretamente* acessíveis para o próprio sujeito da experiência. Contudo, ao contrário do que alguns deles argumentam, este acesso privilegiado não seria um obstáculo intransponível para o estudo da experiência consciente no contexto das ciências empíricas. Para contornar esta dificuldade, uma sofisticada metodologia de triangulação tem sido desenvolvida pela neurociência cognitiva (veja-se Frith, Perry & Lumer, 1999). Tal estudo científico requer, além de medidas da atividade cerebral durante processos conscientes, utilizando a tecnologia disponível, também os relatos dos sujeitos sobre seus conteúdos de consciência e modelos que conectem os relatos com os correlatos cerebrais registrados por meio dos artefatos tecnológicos.

Estes relatos podem ser verbais ou não-verbais (por exemplo, um animal não-humano pode ser treinado para apertar uma alavanca se - e somente se - estiver com sede; deste modo, ao fazê-lo, revela para o cientista seu processo subjetivo). Griffin (1976, 1984) apresentou vários argumentos em prol da realidade da consciência animal. Como só dispomos de relatos verbais feitos por *humanos*, no estudo da consciência animal precisamos de uma suposição adicional, permitindo inferir que os tipos de experiência consciente nestes animais se correlacionam com os mesmos tipos de atividade cerebral (expressos na linguagem) com as quais eles se correlacionam em humanos.

Neste sentido, a consciência – entendida como *substância* ou *estado de um sistema*, em uma visão estática, ou como *processo sistêmico temporal*, em uma visão dinâmica - é uma realidade inobservável para o cientista, na mesma medida em que as partículas subatômicas o são na física. Contudo, existe no estudo da consciência a vantagem de que o cientista pode comparar os estados e processos de consciência presumidos para um outro ser com seus próprios estados de consciência, e desse modo *imaginar* como seriam os processos conscientes destes seres. No caso dos inobserváveis da física, a situação é mais difícil, requerendo o recurso à *abstração* ao invés da imaginação, mas nem por isso o caráter científico destes estudos é questionado.

A postulação de entidades inobserváveis se tornou uma rotina na física das partículas e na astrofísica, o que tem gerado um grande debate entre os filósofos realistas e empiristas, sobre a natureza destas entidades. Por outro lado, na psicologia e neurociência, devido a preconceitos filosóficos e metodológicos (hoje injustificáveis frente às novas tecnologias), e também à dificuldade intrínseca de estudo, foi comum negar um estatuto científico ao tema da consciência.

Há um acordo tácito entre os filósofos da ciência realistas no sentido de que a filosofia deve dar conta das evidências científicas e ir além das evidências empíricas ou experimentais, fazendo uso da razão para investigar a realidade última (Ontologia, Metafísica) e/ou conceitos que fundamentam o conhecimento científico (Epistemologia). Qual seria o lugar de uma Teoria da Consciência na cultura contemporânea? É estritamente científico? É religioso? Ou é um ramo da filosofia?

A necessidade de levar em conta a experiência na perspectiva da primeira pessoa coloca o estudo da consciência um passo além do método científico moderno, sem contradizê-lo. O entendimento da consciência requer o *sentir*, e a *crença* naquilo que se sente. Mas esta crença se

distingue da crença religiosa. A religião se baseia principalmente na fé, como nos disse Santo Agostinho. A teologia é uma tentativa de dar uma justificação racional para a fé, mas não substitui a fé. Na filosofia, não fazemos uso da fé religiosa. O filósofo pode ter fé religiosa, mas não a traz para sua argumentação filosófica.

Apesar da Teoria da Consciência se aproximar da filosofia, não há disciplina com este nome (*Teoria da Consciência*) no currículo de filosofia da graduação e pós-graduação. Existem disciplinas - como Teoria do Conhecimento, Estética, Ética e Metafísica - que discutem as funções da consciência, mas não abordam a consciência de forma sistemática. A disciplina Teoria da Consciência, neste contexto curricular, seria uma ampliação da disciplina Teoria do Conhecimento - pois o conhecimento é apenas uma parte da atividade consciente; a atividade consciente também envolve o *sentir* e o *agir*, que se baseiam em experiências que podem ser não propriamente cognitivas. Os '*Qualia*' perceptuais (por exemplo, a sensação de uma cor), sensações básicas (como fome, sede, calor, dor e prazer), sentimentos emocionais (como alegria, tristeza, raiva, ódio, amor) e a vontade de agir são conteúdos experienciais em que o conhecimento explicitamente formulado - de modo verbal ou imagético - não seria um componente necessário.

A Teoria da Consciência e seu Estatuto Filosófico

A definição da consciência constitui um problema clássico. Libet (1987) notava que "o termo 'consciência' tem sido livremente empregado para delimitar vários significados diferentes, ou diferentes aspectos da função cerebral nos humanos e animais. O termo é aplicado freqüentemente a estados de reatividade ao ambiente - estar consciente ou em coma, desperto ou adormecido... Estes estados podem ser descritos em termos comportamentais, observando-se o humano ou animal".

Tentativas de se prover uma definição comportamental da consciência relações funcionais diversas entre percepção, atenção, memória e ação foram propostas. Contudo, a partir do trabalho de Chalmers (1996), muitos pesquisadores atuais vieram a assumir uma distinção entre processamento de informação funcional e consciência, pois a consciência incluiria, além do processamento de informação, também a *experiência fenomênica* ou um "como é sentir-se em tal situação", que caracteriza a chamada "perspectiva da primeira pessoa", ou o "aspecto subjetivo" da experiência consciente (Nagel, 1974; Chalmers, 1996).

Tanto o conceito de "mundo fenomenal", quanto os de "perspectiva de primeira pessoa", e de "aspecto subjetivo" da consciência têm em comum a suposição relativa à existência de estados *qualitativos* típicos da consciência, os famosos *qualia*. No contexto da tradição dualista cartesiana, os *qualia* são "qualidades secundárias", que não teriam existência objetiva (ao menos, nas categorias conceituais da física clássica, como na categoria da *extensão* espacial). Contudo, em uma perspectiva não dualista, os estados qualitativos da consciência podem ser relacionados a estados físicos do cérebro a serem empiricamente identificados, definindo-se assim uma zona de intersecção entre fenômenos subjetivos e objetivos, ou seja, fenômenos *psicofísicos*.

Seria adequado para o estudo neurobiológico da consciência que a mesma não fosse definida em termos dualistas, que já pressupõem de antemão a impossibilidade de seu estudo científico. Sem dúvida devemos concordar com Chalmers e outros filósofos da mente, sobre a *realidade* dos estados qualitativos que caracterizam o mundo fenomênico, porém sem fechar prematuramente as portas para o estudo dos mecanismos físico-biológicos que os suportam.

As filosofias materialistas e reducionistas, que postulam a *identidade* cérebro-mente, a *eliminação* do vocabulário psicológico ou a *dedução* da psicologia a partir da física, têm sistematicamente fracassado no projeto de se estudar a experiência consciente, ou de correlacioná-la com mecanismos neurobiológicos. Não insiro o presente trabalho nesta tradição, mas sim em uma visão *naturalista não-reducionista* (Pereira Jr., 2001b), que procura trabalhar com os resultados empíricos das diversas ciências da natureza que se aplicam ao estudo do cérebro/mente, sem propor uma redução conceitual, ontológica ou metodológica da psicologia à biologia, ou da biologia à física.

Para tal é imprescindível reconhecer que o cérebro trabalha simultaneamente em múltiplas escalas espaciais e temporais, e que cada disciplina que o estuda tem uma ferramenta adequada para o acesso empírico e descrição conceitual de um determinado nível de organização e atividade (Pereira Jr., 2001a). Os diversos níveis seriam portanto complementares e não contraditórios entre si, o que vem a demandar uma cooperação inter, multi ou transdisciplinar, para se realizar sínteses teóricas que permitam uma melhor compreensão da função cerebral como um todo.

Dadas as limitações tanto das teorias dualistas (seja as que concebem cérebro e mente como duas substâncias distintas - *dualismo de substância* - seja as que os concebem como uma única substância com propriedades opostas - *dualismo de propriedades*), quanto das teorias

da identidade cérebro-mente, é preciso que se conceba em novas bases a relação entre cérebro e consciência, ou seja, é preciso que se desenvolva uma abordagem *monista de múltiplos aspectos*, em que, ao contrário do que ocorre no dualismo e no reducionismo, os aspectos subjetivo e objetivo, de primeira e terceira pessoa, da experiência fenomenal e do mundo físico, não são vistos como contraditórios, mas como opostos que se complementam. O mesmo se aplica à relação entre as diversas disciplinas que se especializam no enfoque de cada aspecto.

O que torna possível não só *correlacionar* (empiricamente) como também *entender* (racionalmente) a relação entre atividade cerebral e experiência consciente é a ocorrência de *semelhanças de forma* (homeomorfismos, ou correspondências estruturais) entre ambas, ou seja, entre relatos sobre conteúdos de consciência e a concomitante observação da atividade cerebral feita pelos neurocientistas com o recurso das tecnologias apropriadas. Não se trata, decerto, de um *isomorfismo* (igualdade de forma) devido à razão de que os correlatos cerebrais da experiência consciente se encontram distribuídos em diversas escalas espaciais e temporais, que seriam parcialmente descontínuas frente à observação de terceiros, ao passo que a experiência consciente se apresenta, para os sistemas mesmos, como um fluxo unitário e contínuo.

Emoções e Consciência

A possibilidade de existência de processos emocionais inconscientes implica em uma desvinculação relativa entre teoria da consciência e teoria das emoções: enquanto os processos conscientes, como quer Damasio (1996), sempre seriam acompanhados de sentimentos emocionais, seria possível haver emoções não acompanhadas de consciência.

A parte inconsciente da atividade cerebral tem sido abordada em estudos neurocognitivos através do paradigma da *emoção inconsciente*, proposto por LeDoux e seu grupo (LeDoux, 1996). Os sistemas neuronais que apóiam processos conscientes estão amplamente conectados com os sistemas que apóiam processos emocionais, porém os estudos de Le Doux têm mostrado que em determinados casos consciência e emoção podem ser dissociadas. Segundo a proposta de LeDoux, existem dois caminhos de processamento das emoções: um primeiro, pelo qual a informação aferente é transmitida diretamente do tálamo/hiopotálamo para a amígdala, geraria as emoções inconscientes, como no caso de condicionamento por mensagem subliminar; e um segundo, onde a informação aferente é processada por sistemas neocorticais e pelo hipocampo antes de atingir a amígdala, gerando então uma emoção com conteúdo consciente. Para outros autores (Panksepp,

1998; Brandão et al., 1999) o processamento emocional envolveria ainda um circuito subcortical, incluindo a substância periaquiductal cinza e o colículo inferior, que atuariam em conjunto com a amígdala.

A relação entre pensamento consciente e emoções pode ser vista como sendo de complementaridade, e também de modulação do fluxo de pensamento pelas reações emocionais desencadeadas (e vice-versa). Muitas vezes, ao se pensar conscientemente a respeito de um determinado assunto são deflagradas reações corporais e emocionais, que servem como uma realimentação do próprio processo de pensamento. Às vezes tal realimentação é negativa, levando à inibição do processo (por exemplo, quando uma pessoa em estado depressivo tenta executar uma tarefa cognitiva). Às vezes a realimentação é positiva, vindo a reforçar a linha de pensamento (por exemplo, quando uma pessoa está “caminhando e cantando e seguindo a canção”, como é dito na famosa canção de Geraldo Vandré). Também os processos de pensamento sem ação externa tendem a ser acompanhados de reações emocionais, que fornecem ao organismo um avaliação prévia das possíveis conseqüências de se colocar em prática tais pensamentos.

O estudo de emoções na neurociência cognitiva tem se desenvolvido principalmente pela identificação dos mecanismos bioquímicos (transmissores e receptores de membrana, neuromoduladores) envolvidos nos diversos tipos de reações emocionais. Contudo, uma limitação do estudo das emoções a tais mecanismos constitui uma postura reducionista, que só vem a beneficiar segmentos da indústria de medicamentos, que pretendem vender drogas de atuação bastante específica como se as mesmas fossem por si só soluções para problemas emocionais complexos.

Embora uma seção sobre emoção estivesse presente em muitas coletâneas de estudos neurocientíficos desde os anos setenta, sua abordagem quase sempre se resumia à identificação das áreas cerebrais e mecanismos bioquímicos envolvidos. Uma adequada conceptualização dos fenômenos emotivos é tarefa difícil, e a compreensão da correlação entre a base neuronal de emoção e sua fenomenologia ainda é uma área incipiente na neurociência afetiva e áreas afins (como a neuropsicofarmacologia e a psiquiatria biológica). Uma abordagem mais satisfatória requer modelos teóricos amplos, capazes de acomodar a miríade de resultados particulares sobre funções específicas de transmissores, moduladores e receptores, que abarrotam as revistas científicas da área. Uma proposta promissora de um modelo teórico deste tipo parece ser a de Changeux (vide Changeux and Dehahene, 2000, Changeux and Edelstein, 2001), que incorpora à

neurociência o conhecimento sobre mecanismos de *regulação alostérica* entre proteínas (resumidamente, interações entre três ou mais compostos moleculares, p. ex., **a**, **b** e **c**, em que **a** regula **c** através da ativação de **b**), estudados por ele desde a década de 1960.

A possibilidade de se obter conclusões mais interessantes sobre a relação entre consciência e emoção depende de um melhor entendimento dos processos cerebrais subjacentes a cada um dos dois fenômenos.

Crítérios para a Consciência

Como uma grande parte da atividade cerebral é inconsciente, qualquer teoria neurobiológica da consciência precisa apresentar critérios para distinguir os mecanismos que são cruciais para os processos conscientes, daqueles cuja ativação produz apenas processos inconscientes. Tais mecanismos não dizem respeito à estrutura cerebral (isto é, não se trata de critérios anatômicos), mas sim a *tipos de funções* cerebrais que suportam processos conscientes.

Uma primeira condição geral para a existência de consciência deriva do trabalho do etólogo pioneiro von Uexkull (1934), que usou o termo "ciclo funcional" para caracterizar a relação sistemática entre percepções e ações de organismos, em um determinado ambiente. O sistema nervoso dos animais, das células nervosas primitivas distribuídas ao redor do tubo digestivo, até a massa cinzenta protegida por um crânio, executa duas funções básicas, a de apreender sinais do corpo e do ambiente do animal, e controlar ações adaptativas do corpo no ambiente.

Em sistemas nervosos primitivos, as conexões entre células perceptivas e motoras são diretas, de acordo com o modelo do "arco reflexo". Na medida em que o sistema nervoso se torna mais complexo, ao longo da evolução das espécies, áreas especializadas emergem, inclusive mediando as células perceptuais e motoras. Dois tipos de processos *reaferentes* vêm a ocorrer: a percepção das *consequências externas* das ações, e por meio de *sinais internos* que vão do sistema motor para o sistema perceptual (mais tarde chamados de "descarga corolária"), constituindo o *ciclo funcional* (von Uexkull, 1934).

Em ciclos funcionais recorrentes, os organismos têm percepções que informam suas próximas ações, que influenciam suas próximas percepções, e assim por diante. Em consequência, se constrói um "mundo interno" ("umwelt"), tornando possível a existência de consciência. Nesta perspectiva, os estados e processos conscientes seriam *representações pragmáticas* (vide Pereira

Jr., 1999) da situação de um organismo ativo, com um determinado corpo, vivendo e se comportando em um determinado ambiente.

O ciclo funcional define estados presentes de consciência, porém o processo consciente - a julgar pela modalidade de consciência humana - envolve uma duração temporal. De fato, o feedback entre ação e percepção permite que se estabeleça um processo coerente de *aprendizagem*, segundo o princípio (Lei de Hebb) de que as conexões que foram úteis para comportamentos adequados são reforçadas. Para suportar esse processo de aprendizagem, novas especializações surgem entre a percepção e a ação, tornando possível um sistema de *memória* e também a elaboração sistemática de *antecipações* das ações.

James (1890) concebeu a dinâmica espaço-temporal do mundo fenomênico como um "fluxo de consciência", no qual a posição singular do "sujeito" das experiências é caracterizado como um "aqui e agora". O fluxo é constituído pela sucessão de eventos, constituindo as noções de passado, presente e futuro. Os mecanismos cerebrais subjacentes ao fluxo da consciência são razoavelmente conhecidos nos mamíferos - em especial nos primatas - mas é possível que em outras espécies tal fenômeno cognitivo seja suportado por outras estruturas e funções relativamente mais simples.

No sistema perceptual de mamíferos há caminhos de realimentação, referidos por Edelman (1989) como "sinalização reentrante" (*reentrant signaling*) entre áreas sensoriais. Presumivelmente, tal sinalização teria o papel de deflagrar, através do mecanismo da atenção, o processo de consciência perceptual, correspondendo ao momento do presente. Também comporia o momento presente uma *retenção* de traços do passado, através dos mecanismos de memória distribuídos ao longo do neocortex e sistema límbico (Squire, 1992), e uma *protensão* voltada para o futuro (vide o esquema proposto por Edmund Husserl em Pereira Jr., 1990), relacionada com os mecanismos de "prospecção", os quais se localizariam em uma rede que inclui áreas corticais parietais e pré-frontais (Rainer, Rao and Miller, 1999; Burgess, Quayle and Frith, 2001).

A consolidação de traços da experiência passada depende diretamente da função hipocampal, em suas conexões com o córtex entorhinal. Também foram identificadas conexões do sistema límbico para áreas associativas temporais e parietais, e destas para áreas frontais. Essa rede de conexões possivelmente suporta, a partir de redes de osciladores temporais presentes nos neurônios, a experiência de duração temporal, que faz parte da consciência. Portanto, a consciência

comporta a existência de processos que dêem suporte à experiência de *um fluxo de eventos*, que constitui o *espaço-tempo fenomênico*.

Como consequência da especialização de áreas cerebrais durante a evolução das espécies, o funcionamento cerebral veio a ocorrer de forma distribuída, em que cada subsistema executa parte da função global, entrando em relações de cooperação e conflito com os demais. Portanto, em um sistema deste tipo é inútil procurar por uma única estrutura do cérebro que seria a "sede" da consciência. Uma abordagem adequada dos mecanismos cerebrais que suportam o processo consciente deve necessariamente considerar a complexidade estrutural e funcional do cérebro. Os principais aspectos dessa complexidade são o processamento distribuído entre subsistemas espacialmente distintos, e a existência de atividade em múltiplas escalas espaciais (do nível dos íons até o nível do cérebro como um todo) e temporais (diferentes dinâmicas temporais, combinando processos na escala dos milisegundos com processos na escala da vida do indivíduo).

O processo consciente seria, portanto, fruto da atividade cerebral em múltiplos subsistemas, e múltiplas escalas espaciais e temporais. Constitui erro metodológico procurar correlatos cerebrais da consciência restritos a uma determinada região, ou a uma única escala espacial e/ou temporal, ou a um determinado tipo de processo físico. A multiplicidade dos correlatos cerebrais certamente está estreitamente relacionada com a multiplicidade das experiências conscientes que nós temos. Usando uma conhecida metáfora, o "teatro da consciência" (Baars, 1997) teria então muitos palcos em que muitos atores desempenham seus papéis simultaneamente, sucessivamente e concorrentemente. Nesta visão, aspectos diferentes da consciência seriam apoiados por diferentes subsistemas e níveis de atividade cerebrais inter-relacionados (como sugerido por Roy John, Easton e Isenhardt, 1997; Smythies, 1997). Qualquer estrutura do cérebro que presumivelmente tenha um papel para a consciência deve ser - de acordo com os critérios anteriores - uma estrutura que participe em um ou mais ciclos funcionais, e que permita a composição de um espaço-tempo fenomênico. Como se faz então a integração destas múltiplas estruturas e respectivas funções, para se gerar um fluxo unitário de consciência?

Dennett (1991) se referiu a um processo de montagem em série, a partir de um processamento distribuído. Vários neurocientistas, na última década, lançaram a idéia de uma "ligação" (*binding*) neuronal que suportaria o processo consciente (Crick, 1994, a partir das evidências obtidas por Gray and Singer, 1989; Hardcastle, 1994). Essas idéias são interessantes, mas não seriam suficientes para se resolver a questão, uma vez que em todos sistemas distribuídos

surtem *conflitos funcionais* que podem leva-los à imobilidade e perda de adaptabilidade ao ambiente. A relação entre conflito sistêmico e consciência é muito importante: toda tarefa que possa ser executada de modo automático ou algorítmico - isto é, toda tarefa que não envolva conflito sistêmico - pode ser realizada de modo inconsciente pelo cérebro (Young, 1993; Rocha, Pereira Jr. e Coutinho, 2001).

Para melhor entender as condições necessárias para a consciência, elaborei uma hipótese teórica que se chama Monismo de Triplo Aspecto (MTA; Pereira Jr., 2013), propondo três aspectos são necessários para que haja experiência consciente: matéria, forma/informação e sentimento. Destes três aspectos, o sentimento é o mais raro em termos do universo. A matéria e a informação estão bem espalhadas no espaço e no tempo. O sentimento é um fenômeno que requer certa estruturação dinâmica no tempo. Só quando existe a capacidade de sentir um sistema pode ter experiência consciente; porém, a capacidade de sentir requer um substrato material e informacional adequado, que inclui não só os neurônios, mas também as células gliais, em particular os astrócitos..

Os neurônios estão conectados com sensores que trazem sinais do exterior do Sistema Nervoso Central (SNC). Estes sinais são processados em redes neuronais sensoriais e ativam os astrócitos. Os astrócitos realizam um processamento global e modulam de volta os neurônios, que por sua vez controlam o comportamento (via músculos e glândulas). No processamento global feito pelos astrócitos, ocorre uma *apreciação* do padrão do estímulo, gerando um sentimento correspondente. Isso é um processo *temporal* que envolve perturbação da homeostase do tecido neural e o controle fisiológico para se retomar a homeostase. O controle da homeostase global é feito pelos astrócitos (Verkhatsky e Needergarrd, 2018). O sentimento (sensação) emerge no momento em que há uma reação do sistema à perturbação; é uma “reação de orientação” (“Orienting Reflex” foi um termo introduzido por Sokolov, 1975), que ajuda o sistema a recuperar a homeostase. Se o esforço é bem sucedido, o sentimento tende para o prazer; se é mal sucedido, tende para a dor (Baldwin, 1896). Depois que retorna à homeostase, cessa a sensação.

Essa abordagem é semelhante à teoria do sentido (“meaning”) proposta por Walter Freeman no livro *Society of Brains*, a partir da fenomenologia de Merleau-Ponty (Freeman, 1994). O sentido corresponde a processos *modulados por amplitude* no tecido neural. Essa abordagem encontrou sua confirmação mais de uma década após a publicação do livro de Freeman, via estudo das ondas iônicas em astrócitos. Os potenciais de ação dos neurônios são modulados apenas por

frequência e fase; já os astrócitos não tem potenciais de ação, mas têm ondas de cálcio que são moduladas por amplitude.

Realizando pesquisa com Fábio Furlan, notamos que os astrócitos desempenham funções globais, que os qualificam a ser um “Espaço de Trabalho Global” (ETG, do inglês Global Workspace; vide Pereira Jr. e Furlan, 2009; 2010) diferentemente de Mashour et al. (2020) que entendem que o ETG teria como centro o cortex frontal. Mais recentemente foi descoberto que a rede astrocitária modula a atividade neuronal em todo o cérebro, controlando a homeostase eletroquímica do SNC (Verkhratsky e Nedergaard, 2018).

As 3 funções mentais que compõem a consciência são dependentes da capacidade de sentir, que chamo de *Sentiência*. Estas funções são Afeto, Cognição e a Ação (Pereira Jr., 2018). No Afeto incluo as sensações, estados de humor, sentimentos emocionais; na Cognição incluo percepção, atenção, pensamento, memória; na Ação incluo o desejo, vontade, controle motor voluntário, monitoramento do movimento. Os *qualia* acontecem na expressão ou manifestação da capacidade de sentir, em cada uma destas funções e subfunções acima. A emergência dos *qualia* acontece em um processo temporal, que comporta estimulação do sistema, afastamento do equilíbrio homeostático, e esforço para recuperar o equilíbrio. Os *qualia* emergem nesta última fase, em que o sistema está distante do equilíbrio. Isso tudo ocorre na escala de milisegundos e simultaneamente em muitas partes do cérebro. Se o sistema não tiver a capacidade de sentir, funcionará de modo mecânico, ou totalmente elástico, como um termostato. Havendo a capacidade de sentir, o sistema pode ser adaptar a mudanças; ao lado da elasticidade, também há a flexibilidade (múltiplos pontos de estabilidade) e plasticidade (mudança dos pontos de estabilidade).

Na cognição, este processo acontece nas conexões sinápticas, em circuitos específicos. Há um estado de equilíbrio gerado pela Potenciação de Longo Termo (LTP). Ao se receber uma estimulação de origem externa, causando alterações eletroquímicas nos neurônios, há um afastamento do estado de equilíbrio, seguido de um esforço para retomada do equilíbrio, ou adaptação a um novo patamar de equilíbrio, conforme o ciclo descrito pela equação de Hodgkins-Huxley. A depolarização causada pela estimulação constitui um afastamento do equilíbrio. A produção do potencial de ação faz o sistema retornar ao equilíbrio (potencial de repouso). Se o sistema é bem sucedido, emerge o “sentimento de conhecer” (Burton, 2008), ou seja, a crença de que sabemos algo (por exemplo, ao fazer uma prova, quando lemos o enunciado de uma questão podemos sentir que sabemos responder corretamente).

Múltiplas Modalidades de Consciência

A consciência acontece em diferentes graus e tipos (vide Pereira Jr., 1998; Shanon, 1997). Assim, no ciclo circadiano, o estado de vigília e o sonho presumivelmente se compõem de diferentes estados ou modalidades de consciência (veja Llinas & Ribary, 1994; Hobson, 1994). Outra evidência neste sentido é encontrada no desenvolvimento humano: as crianças não nascem com o grau de autoconsciência típico de adultos, mas o alcançam progressivamente. Na análise comparativa do comportamento animal, tem sido discutido (Griffin, 1976, 1984) que alguns tipos de comportamento implicariam na existência de processos conscientes que os suportam. O mecanismo de ecolocação em morcegos envolve um ciclo funcional no qual um som é emitido pelo animal, se reflete em objetos do ambiente, e então é percebido. Aparentemente esse processamento de informação ligado a uma ação inteligente no ambiente deve gerar um tipo de consciência que não encontra análogo nas formas de consciência perceptual humana.

Diferentes graus e modalidades de consciência presumivelmente coexistem, do mesmo modo como ocorreria uma justaposição de estruturas e funções cerebrais ao longo do processo evolutivo, como foi proposto ao final do Séc. XIX por Hughlings-Jackson. Aparentemente a consciência humana abrangeria boa parte deste espectro, com a provável exceção de algumas modalidades perceptuais, como a referida ecolocação - enquanto a consciência em outras espécies animais provavelmente apresentaria limitações relativamente à consciência humana, por lhes faltar determinados níveis de processamento abstrato e de auto-reconhecimento individual e social, derivados do domínio da linguagem simbólica.

O primeiro nível foi chamado pelos neurocientistas de "consciência básica" (Edelman, 1989) e *awareness* (p.ex. "visual awareness", Crick, 1994). O nível mínimo de Sentiência já estaria presente nas plantas, que apresentam sensibilidade a variações ambientais., como as variações de temperatura e umidade, e também apresentam ondas iônicas que ocorrem de modo correlacionado com os eventos de sensibilidade e respectiva resposta adaptativa (Pereira Jr. e Nunes, 2019).

A consciência perceptual é dirigida a um objeto ou processo no ambiente do animal, o qual é tanto foco da percepção quanto da ação. Deste modo, processos cerebrais básicos de consciência já executam integrações sensorimotoras complexas; alimentar-se, por exemplo, é muito mais que somente ingerir, digerir e eliminar resíduos do alimento. É um comportamento que envolve (entre outras coisas) distinguir entre o que é comida e o que não deve ser ingerido. Para se

realizar tal distinção é preciso obter informação sobre seres existentes no ambiente, e comparar tal informação com padrões internos (inatos e aprendidos). Por exemplo, os peixes têm estruturas cerebrais que integram processos de percepção e ação (o tectum óptico, uma estrutura homóloga ao colículo superior dos mamíferos). Eles podem *distinguir* claramente entre aquilo que lhes serve de comida e o que não lhes serve.

Os subsistemas do cérebro humano envolvidos na geração de consciência perceptual seriam as áreas sensoriais corticais primárias, como originalmente sugerido por Lashley (1951), áreas associativas nos animais que as possuem, e estruturas sub-corticais que executam integração inter-modal e influenciam no controle de ação. Por exemplo, foi sugerido que o colículo superior estaria relacionado à consciência (Strehler, 1991). Em humanos, tal hipótese está limitada pelo pequeno tamanho e limitação de função de tal estrutura. Porém, a indicação de um possível papel do colículo superior para a consciência perceptual em outras espécies se deriva de estudos sobre *blindsight* em humanos. Pacientes com lesão unilateral da área cortical visual primária (chamada de *córtex estriado* ou V1) perdem a consciência visual de estímulos localizados no campo visual contralateral, na área correspondente ao campo receptivo da população de neurônios perdida. Contudo, quando este estímulo se move a uma determinada velocidade, alguns pacientes reportam uma vaga percepção visual do mesmo (veja Weiskrantz, 1997). Contudo, quando o estímulo não está se movendo, os pacientes podem permanecer *atentos* ao mesmo (capazes de fornecer informação sobre o estímulo), mas não são *conscientes* do estímulo (por isso o fenômeno foi denominado “visão cega”). Relatos dos pacientes indicam que a intensidade e a qualidade a percepção do estímulo em movimento são bem mais enfraquecidas que em situações normais. No hemisfério lesionado de tais pacientes, o único caminho visual para o controle da ação que permaneceu foi o colículo superior, e sendo assim pode ser hipotetizado que a integração percepção-ação mediada pelo colículo superior pode produzir algum grau de consciência em outros animais.

Outra estrutura subcortical que foi implicada em uma forma básica de consciência é o tálamo. Wilber Penfield, realizando pesquisa em pacientes submetidos a cirurgias no cérebro, nos anos 50 do século passado, descobriu que a consciência é bloqueada (i.e., pacientes entram em estado de coma ou semelhante ao coma) quando é aplicada uma leve pressão ao sulco médio do tálamo esquerdo, e retorna quando a pressão é removida. Por outro lado, determinados conteúdos sensoriais seriam produzidos (alguns bastante elaborados) por meio de uma pequena excitação

elétrica no sistema tálamo-cortical, de acordo com um trabalho por ele publicado anteriormente (Penfield and Boldrey, 1937).

Na “hipótese de holofote” de Crick (*searchlight hypothesis*, vide Crick, 1984), a ativação talâmica induziria uma sincronia oscilatória em assembléias do córtex sensorial, que teria segundo o autor o papel de “ligação” (*binding*) de componentes do processo perceptual, gerando uma consciência perceptual unitária. Esta hipótese é consistente com a descoberta de sincronias oscilatórias em potenciais evocados no córtex visual do gato, em frequências na faixa dos 40 Hz (Gray e Singer, 1989), e mudanças de fase ao longo do córtex (veja Llinas & Ribary, 1994).

O modelo intitulado ERTAS (em alusão ao sistema reticular), que é uma versão neurobiológica da teoria do Global Workspace de Baars (Baars, 1987; Newman e Baars, 1993), é mais detalhado e consistente que a hipótese de Crick. É proposto que o sistema reticular de ativação (do qual o tálamo faz parte) controle a atividade cortical e defina um *estado geral* de consciência. Os *conteúdos* da consciência seriam selecionados pela totalidade do sistema, em especial pelas regiões especializadas do neocórtex, segundo um princípio computacional, que seria o da *capacidade limitada* de processamento.

Em primatas a consciência perceptual também está relacionada às áreas associativas corticais, sendo a área ínfero-temporal (Logothetis e Schall, 1989) crucial para a consciência visual de forma, e a área parietal posterior (Schacter, 1989; Goodale and Milner, 1992) crítica para os movimentos visualmente guiados. Quando uma destas áreas é lesionada em humanos, ocorre a deterioração de aspectos específicos da consciência perceptual. No caso da consciência visual tais fenômenos são chamados de *neglect* (veja uma revisão de tipos de deterioração em Young, 1992; Kohler & Moscovitch, 1997).

Uma outra modalidade de consciência está voltada para a percepção de estados do próprio corpo, envolvendo os *processos proprioceptivos*, que incluem circuitos de *feedback* que suportam a formação da noção de um “eu corporal” autônomo e distinto dos demais seres presentes à percepção. Os mecanismos de feedback envolvem ciclos de reafirmação corporal, ligados à geração de sensações corpóreas, sentimentos e emoções, os quais, em mamíferos, se relacionam à atividade do sistema límbico, mais precisamente o córtex cingulado anterior (Posner, 1994) e amígdala (LeDoux, 1994). Gray (1995) propôs que conteúdos da consciência seriam gerados por uma função de comparação centrada no sistema hipocampal.

O ciclo reafereente que produz consciência corporal foi descrito por Damasio (1996) em sua hipótese do “marcador somático”: “no caso do dano de um tecido, o cérebro representa a mudança ocorrida no corpo, e dispara mudanças de estado corporais adicionais... É das mudanças de estados corporais subseqüentes que se formará o sentimento desagradável de sofrimento”. Assim interpretada, a consciência corporal é mais do que uma representação de estados do corpo no cérebro; ainda de acordo com Damasio (1996), a experiência de uma emoção implica a existência de um ciclo no qual cérebro e corpo afetam um ao outro continuamente: "eu conceptualizo a essência do sentir (*feelings* - APJ) como algo que você e eu podemos ver através de uma janela que se abre diretamente sobre uma imagem continuamente atualizada da estrutura e estado de nosso corpo".

Na medida em que uma ativação do sistema límbico é envolvida neste tipo de ciclo funcional, então a emergência da consciência corporal na escala filogenética se reportaria ao surgimento dos répteis, quando o sistema límbico adquiriu configuração semelhante à atual (MacLean, 1990). Em mamíferos, a especialização do neocórtex conduziu à atribuição ao córtex somatosensorial de boa parte dos processos de reconhecimento dos estados corporais. Os mecanismos de consciência corporal possivelmente evoluíram desde sua emergência reptilínea, até o ponto em que as alterações corporais envolvidas se tornaram bastante sutis, como por exemplo as expressões faciais que acompanham os estados emocionais, e sensações como o frio na espinha e o arrepiar dos cabelos.

A consciência voluntária diz respeito à capacidade de se decidir conscientemente sobre a execução de ações. Em muitas espécies animais, as decisões sobre ações são fortemente dependentes de fatores de origem genética e da aprendizagem prévia, o que não conta necessariamente contra a atribuição de uma decisão consciente a eles. A existência de consciência voluntária não se identifica com a existência de uma completa liberdade de escolha ("free will"), mas pode ocorrer nos quadros de um comportamento previamente condicionado.

Um exemplo familiar pode ajudar a esclarecer este ponto. Consideremos um cachorro que foi treinado para não entrar dentro de casa. O cachorro vê a porta aberta, e percebe os odores atraentes de comida que vêm lá de dentro. Estes estímulos impelem o cachorro para entrar na casa; porém, ao mesmo tempo sua memória de experiências anteriores (entrou dentro de casa e foi punido) contribui para inibir aquele comportamento. A ação resultante dependerá do conflito entre estas forças opostas, que possivelmente mobilizam diferentes sub-sistemas cerebrais do animal.

A capacidade de tomar decisões que vão contra a tendência dos estímulos imediatos depende de processos de inibição de atividade neuronal nas áreas perceptuais, e também da existência de mecanismos de controle da ação relativamente independentes do processamento perceptivo. Nos mamíferos, a distinção entre áreas perceptuais e áreas motoras, em particular o papel funcional do sistema formado pelo giro cingulado, córtex premotor e motor, dão suporte à consciência voluntária. O aparecimento destas áreas, ao lado de mecanismos inibitórios do córtex pré-frontal (correspondendo ao mecanismo de atenção seletiva; veja Posner, 1995) tornam possível que, mesmo se os estímulos sensoriais favoreçam um determinado comportamento, o animal pode (conscientemente) decidir não executá-lo. Em animais que não têm estas especializações, as ações são mediadas através de estruturas subcorticais *diretamente* controladas por combinações de estímulos sensoriais: uma vez que os estímulos atinjam determinados limiares, os respectivos padrões motores que definem o comportamento frente a tal situação são deflagrados automaticamente. Estes animais, conseqüentemente, não possuiriam a modalidade de consciência aqui discutida.

É comum dentre os filósofos o conceito de consciência como "representação de segunda-ordem", proposto pelos filósofos Rosenthal (1986) e Lycan (1987, 1995), ou à teoria da "consciência como um comentário" proposta pelo neurocientista Weiskrantz (1997). Trata-se de uma modalidade de consciência que opera com sinais que se referem a outros sinais pré-processados pelo cérebro. Esta segunda classe de sinais diz respeito a *grupos* de sinais, constituindo categorias abstratas que não correspondem diretamente a quaisquer grupos de objetos dados empiricamente. Por exemplo, em nível da consciência abstrata podemos nos reportar à classe das coisas que têm cor amarela, ou à categoria dos pares de coisas que mantêm relações de causa e efeito.

As categorias da consciência abstrata não devem ser necessariamente identificadas com as representações lingüisticamente formuladas, típicas da consciência humana; elas devem ser entendidas como representações de classes de objetos de acordo com características perceptuais e pragmáticas, podendo adquirir a forma de imagens ou signos não-lingüísticos. Isto implica que a consciência abstrata teria uma estrutura proposicional, mas não necessariamente lingüística.

Na perspectiva de Weiskrantz, esta modalidade de consciência constitui um "comentário" que as áreas associativas do córtex produzem, sobre a informação sensorial processada nas áreas primárias. O desenvolvimento do córtex prefrontal em primatas e cetáceos tornou possível a

formação de dois ciclos de processamento entre as áreas associativas do neocórtex; o primeiro é constituído por sinais que caminham no sentido *forward*, das áreas parietais e temporais para o córtex prefrontal, e o segundo ciclo caminha *backward*, das áreas frontais para as áreas posteriores. Estes ciclos se relacionam com as funções executivas (Stuss, Eskes & Foster, 1994; D'Esposito & Grossman, 1996), como a manipulação consciente da informação na memória de trabalho (Schacter, 1989; Jonides, 1995; Jonides & Smith, 1997; Smith and Jonides, 1997), perseguição de metas e controle dos processos perceptuais por meio de mecanismos da atenção.

Um exemplo importante de estudo científico de uma forma de consciência abstrata em primatas não-humanos é o experimento de auto-reconhecimento no espelho (veja Gallup, 1970). Contrariamente à interpretação inicial dada ao experimento, tenho argumentado (Pereira Jr., 2000) que os resultados não implicam a existência de uma modalidade de autoconsciência nestes animais, mas decerto implicam o concurso da consciência abstrata para a resolução do problema. O fato de que um animal possa classificar a imagem *distal* no espelho na mesma categoria dos sinais reaférentes proximais, e, por conseguinte, inferir que a imagem diz respeito aos seus próprios corpos, implica a capacidade de formação de classes abstratas de sinais e de uso das mesmas em um raciocínio voltado para a resolução de problemas.

Uma modalidade mais elaborada é caracterizada pela *consciência de ser consciente*, ou pela consciência do “eu” (*self*), aqui concebido como uma construção histórico-cultural, lingüisticamente formulada, que expressa a unidade de um organismo individual. A formação de um conceito de ‘self’ implica uma integração de uma multiplicidade de experiências distintas em uma unidade, o que requer três operações cognitivas: auto-referência simbólica; referir-se unívocamente a esta unidade, e comunicação em primeira pessoa com outros seres semelhantes. Estas capacidades são satisfeitas pelos seres humanos, sendo discutível se organismos de outras espécies ou se máquinas seriam capazes de realizar estas operações cognitivas.

O conceito de ‘self’ é suportado por uma ampla rede neuronal, envolvendo o sistema límbico e subsistemas corticais, incluindo as áreas clássicas da linguagem (áreas de Broca e Wernicke). Estes subsistemas cerebrais apóiam e são implicados na mediação do pensamento lingüisticamente formulado, em especial a forma de pensamento lingüístico sem vocalização chamado de “fala interna” (*inner speech*; um termo originalmente usado por Luria (vide Luria, 1973), discutida em Stuss & Benson (1990), que desempenha papel central na vida mental do ‘self’. As áreas de linguagem têm conexões corticais diversas, recebendo informação aferente (o que

permite que se façam declarações sobre estados do corpo e o mundo), e também informação sobre comportamentos planejados, o que permite a formulação das intenções. A parte crítica do sistema que suporta o conceito de ‘self’ é provavelmente o córtex pré-frontal, que está envolvido na coordenação de intenções e metas que guiam o uso da linguagem e outras formas de comportamento. Evidências neste sentido advêm principalmente de estudos dos correlatos neurológicos de distúrbios graves que afetem o sentido de ‘self’, como a esquizofrenia.

Até onde temos uma compreensão do desenvolvimento da linguagem humana, sabemos que é preciso interação social para que o organismo individual realize seu potencial genético. A formação do conceito de ‘self’ parece ser uma parte deste processo, e desse modo a natureza e extensão de seu desenvolvimento dependeriam crucialmente do reconhecimento social do indivíduo biológico como um *sujeito ético*. Tal reconhecimento envolveria a simbolização do *nome* do indivíduo, a exibição de coerência de personalidade entre diversas experiências na sociedade, e a atribuição de direitos e responsabilidades para com os outros indivíduos. Assim sendo o ‘self’ seria uma *unidade composta* neurobiológica, psicológica e sociocultural. Os indivíduos podem pensar sobre si mesmos como uma entidade independente – como ocorre no famoso ‘cogito’ cartesiano, proposto como base para o conhecimento filosófico - mas esta independência seria fruto de um mal-entendido, como foi argumentado no debate filosófico clássico entre o cartesianismo e correntes divergentes, como a dialética de Hegel e a fenomenologia de Husserl.

Comentários Finais

O progresso recente das neurociências tem mostrado que os processos que dão suporte à experiência consciente ocorrem simultaneamente em múltiplas escalas espaciais e temporais, envolvendo diferentes tipos de sinais físico-químicos. Os três neurobiólogos que receberam o Prêmio Nobel de medicina em 2000, Paul Greengard, Arvid Carlsson e Eric Kandel, estudaram os níveis moleculares e bioquímicos de articulação das funções cognitivas no cérebro. Estas pesquisas levaram a um melhor entendimento dos mecanismos sinápticos, de membrana e dos processos intra-celulares de transdução de sinais que suportam a cognição. Entretanto tais descobertas - por exemplo, a descoberta do papel dos transmissores dopamina e serotonina nos processos de aprendizagem e memória, - não nos conduzem à conclusão de que os mecanismos subjacentes aos processos conscientes sejam apenas químicos e moleculares; pelo contrário, nos defrontamos com

um panorama de complexidade, sugerindo que um entendimento adequado das funções cognitivas no cérebro deve cobrir simultaneamente diversos níveis de organização e suas interações.

Tomando como exemplo o sistema visual dos mamíferos, notamos que diversos tipos de processos, distribuídos em diferentes escalas espaciais e temporais, contribuem para que tenhamos experiências visuais. A retina possui células especializadas para detectar padrões de informação nos fluxos de fótons, oriundos do ambiente, que a atingem. Tal informação é transduzida para padrões de atividade elétrica, que são conduzidos através do feixe de axônios daquelas células (isto é, pelo nervo ótico) até o tálamo. O tálamo está conectado com outras estruturas subcorticais, como a formação reticular, que induzem a produção de transmissores e moduladores capazes de controlar a atividade do sistema límbico e do neocórtex, estruturas cruciais para a geração dos conteúdos da consciência. Portanto, o tálamo e as outras estruturas subcorticais alimentam o sistema límbico e o neocórtex de uma variedade de padrões elétricos oriundos da interface com o ambiente, e de substâncias reguladoras; aqueles sistemas, por sua vez, realizam diversos processos a partir desses sinais, vindo a construir o mundo da experiência consciente.

Contudo, as correspondências entre atividade neuronal e atividade consciente assim obtidas são até o presente pouco precisas; elas abrangem os diferentes *estados de consciência* (por exemplo, a distinção entre estado de vigília, sono profundo e sono REM), e os *tipos de experiência* (modalidades perceptuais, mecanismos de atenção, funções executivas e motoras), mas não dizem respeito aos *conteúdos da consciência* (isto é, tal tecnologia não permite “ler o sentimento ou o pensamento”, inferir o que se passa na consciência de uma pessoa através de dados sobre sua atividade cerebral).

Nos anos 1990, foi também desenvolvida a técnica de imagem por ressonância magnética, a qual, em uma de suas versões (BOLD fMRI - que mede o nível de oxigenação do sangue circulante no cérebro) permite identificar padrões macroscópicos de distribuição espacial do fluxo de sangue arterial. Também aqui se encontram inúmeras correlações entre tipos de processos cognitivos (realizados simultaneamente à medida da atividade cerebral) e a ativação de regiões específicas do cérebro; porém, assim como no caso das técnicas de medição eletromagnética, tais correlações são excessivamente imprecisas para constituírem explicações satisfatórias da cognição a partir dos processos cerebrais.

Uma característica central dos padrões de atividade macroscópicos relacionados com os processos cognitivos consciente é a existência de *coerência* (vide Tononi, Edelman e Sporns,

1999). A *cooperação* entre regiões relativamente distantes do SNC parece constituir requisito necessário, não só para a ocorrência dos processos conscientes, como também para a capacidade mais geral de resolução de problemas com base no raciocínio inteligente. Os modelos reducionistas, que pretendem explicar a atividade do cérebro a partir de um nível privilegiado de descrição (seja ele macroscópico ou microscópico), têm encontrado dificuldades frente às evidências de que o cérebro simultaneamente atua em diferentes níveis organizacionais.

Dadas as razões acima, um novo tipo de explicação da atividade cerebral se faz necessário, enfatizando a existência de complexas interações entre os diferentes níveis de processamento. Possivelmente tais interações apresentam características observadas em outros sistemas dinâmicos, como a existência de valores críticos para a interferência da atividade de um nível de organização sobre outros. Os processos mentais corresponderiam à auto-organização do sistema cerebral, em suas interações com o corpo e o ambiente, sendo que no tocante ao cérebro os diversos níveis de organização - e respectivos modos de processamento da informação - seriam relevantes para se entender os diversos aspectos da cognição.

Referências

- BAARS, B.J. *In the Theater of Consciousness*. New York: Oxford University Press, 1997.
- BALDWIN, J.M. Consciousness and Evolution. *Psychological Review* v.3, n.3, p.300-309, 1896.
- BRANDÃO, M.L., ANSELONI, J.E., PANDÓSSIO, J.E., DE ARAÚJO, J.E. ; CASTILHO, V.M. Neurochemical Mechanisms of the Defensive Behavior in the Dorsal Midbrain. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* v.23, n.6, p. 863-875, 1999.
- BURGESS, P.W., QUAYLE, A.;FRITH, C.D. Brain Regions Involved in Prospective Memory as Determined by Positron Emission Tomography *Neuropsychologia* v.39, n.6, p. 545-555. 2001.
- BURTON, RA. *On Being Certain: Believing You Are Right Even When You're Not* New York City: Macmillan Publishers/St. Martin's Press.,2008.
- CHALMERS, D.J. *The Conscious Mind*. New York: Oxford University Press, 1996.
- CHANGEUX, J.P. ; DEHAENE, S. Hierarchical Neuronal Modeling of Cognitive Functions: From Synaptic Transmission to the Tower of London. *International Journal of Psychophysiology* v.35, n.2-3, p.179-187, 2000.
- CHANGEUX, J.P. ; EDELSTEIN, S.J. Allosteric Mechanisms in Normal and Pathological Nicotinic Acetylcholine Receptors. *Current Opinion in Neurobiology* v.11, n. 3, p. 369-377, 2001.
- CRICK, F. Function of the Thalamic Reticular Complex: The Searchlight Hypothesis. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **81**, p. 4586-4590, 1984.

- CRICK, F. *The Astonishing Hypothesis*. New York: Charles Scribner's/Maxwell McMillan, 1994.
- DAMASIO, A.R. *Descartes' Error*. New York: Grosset/Putnam, 1996.
- DENNETT, D.C. *Consciousness Explained*. Boston: Little, Brown, 1991.
- D'ESPOSITO, M. & GROSSMAN, M. (1996) The Physiological Basis of Executive Functions and Working Memory. *The Neuroscientist* v.2, p.345-352, 1996.
- EDELMAN, G.M. *The Remembered Present: A Biological Theory of Consciousness*. New York: Basic Books, 1989.
- FREEMAN, W.J. *Societies of Brains*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1995.
- FRITH, C., PERRY, R. and LUMER, E. The Neural Correlates of Conscious Experience: an Experimental Framework. *Trends in Cognitive Sciences* v.3, n.3, p. 105-114, 1999.
- GALLUP, G.G. Chimpanzees: Self-Recognition. *Science* v.167, p. 86-87, 1970.
- GOODALE, M. and MILNER, A. Separate Visual Pathways for Perception and Action. *Trends in Neuroscience*, v.15, p. 20-25, 1992.
- GRAY, C. & SINGER, W. Stimulus-Specific Neuronal Oscillations in Orientation Columns of Cat Visual Cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, v. 86, p. 1698-1702, 1989.
- GRAY, J.A. The Contents of Consciousness: A Neuropsychological Conjecture. *Behavioral and Brain Sciences* v.18, p. 659-722, 1995.
- GRIFFIN, D.R. *The Question of Animal Awareness*. New York: Rockefeller University Press, 1976.
- GRIFFIN, D.R. *Animal Thinking*. Cambridge: Harvard University Press, 1984.
- HARDCASTLE, V. G. Psychology's Binding Problem and Possible Neurobiological Solutions. *Journal of Consciousness Studies* v.1, n.1, p. 66-90, 1994.
- HOBSON, J.A. *The Chemistry of Conscious States*. Boston, Back Bay Books, 1994.
- JAMES, W. *The Principles of Psychology*. 2 Volumes. New York: Dover (reedition), 1890.
- JONIDES, J. Working Memory and Thinking. In E.E. SMITH & D.N. OSHERSON (Eds.) *An Invitation to Cognitive Science, Vol.3: Thinking*. Cambridge: MIT Press, 1995.
- JONIDES, J & SMITH, E.E. The Architecture of Working Memory. In Rugg, M.D. (Ed.) *Cognitive Neuroscience*. Cambridge, MIT Press, 1997.
- KOHLER, S, & MOSCOVITCH, M. Unconscious Visual Processing in Neuropsychological Syndromes: A Survey of the Literature and Evaluation of Models of Consciousness. In Rugg, M.D. (Ed.) *Cognitive Neuroscience*. Cambridge: MIT Press, 1997.
- LASHLEY, K.) *The Neuropsychology of Lashley*. New York: McGraw-Hill, 1951.
- LEDOUX, J. E. *The Emotional Brain*. New York: Touchstone, 1996.
- LIBET, B. Consciousness. In Adelman, G. (Ed.) *Encyclopedia of Neuroscience*. Boston: Birkhauser, 1987.

- LLINAS, R.R. & RIBARY, U. Rostrocaudal Scan in Human Brain: A Global Characteristic of the 40-Hz Response During Sensory Input. In Basar, E. and Bullock, T. (Eds.) *Induced Rhythms in the Brain*. Boston: Birkhouser, 1992.
- LLINAS, R.R. & RIBARY, U. Perception as an Oneiric-like State Modulated by the Senses. In: C. E. KOCH and DAVIS, J. L. (Eds.) *Large-Scale Neuronal Theories of the Brain*. Cambridge: MIT Press, 1994.
- LOGOTHETIS, N.K. & SCHALL, J. Neuronal Correlates of Subjective Visual Perception. *Science* v.245, p. 761-763, 1989.
- LYCAN, W.G. *Consciousness*. Cambridge: MIT Press, 1987.
- LYCAN, W.G. *Consciousness and Experience*. Cambridge: MIT Press, 1995.
- LURIA, A.R. *The Working Brain*. Transl. by B. Haigh. New York: Basic Books, 1973.
- MASHOUR, G.A., ROELFSEMA, P., CHANGEUX, J.P., and DEHAENE S. Conscious Processing and the Global Neuronal Workspace Hypothesis. *Neuron* v. 105, n.5, p.776-798, 2020.
- MCLEAN, P.D. (1990) *The Triune Brain in Evolution*. New York: Plenum Press.
- NAGEL, T. What is it like to be a bat? *Philos. Rev.* v. 83, p.4, p. 435-450, 1974.
- NEWMAN, J. & BAARS, B.J. A Neural Attentional Model for Access to Consciousness: A Global Workspace Perspective. *Concepts in Neuroscience*, v. 4, n.2, p.255-290, 1993.
- PANKSEPP, J. *Affective Neuroscience The Foundations of Human and Animal Emotions*. Oxford: Oxford Univ. Press, 1998.
- PENFIELD, W. & BOLDREY, E. Somatic Motor Sensory Representation in the Cerebral Cortex of Man as Studied by Electrical Stimulation. *Brain* v.60, p. 389-443, 1937.
- PEREIRA JR., A. A Percepção do Tempo em Husserl. *Trans-Form-Ação* 13, São Paulo: UNESP, p. 73-84. 1990.
- PEREIRA JR., A. The Degrees of Consciousness. In *Ciencia e Cultura – Journal of the Brazilian Society for the Advancement of Science* v.50, n. (2/3), p. 129-134, 1998.
- PEREIRA JR., A. Representation in Cognitive Neuroscience. In A. Riegler, M. Peschl and von Stein, A. (Orgs.) *Understanding Representation in the Cognitive Sciences: Does Representation Need Reality?* New York, Boston, Dordrecht : Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1999.
- PEREIRA JR., A. A Possible Role for Action Schemes in Mirror Self-Recognition. *Revista de Etologia* v.2, p. 37-54, 2000.
- PEREIRA JR., A. Coexisting Spatial and Temporal Scales in Neuroscience. *Minds and Machines* v.11, n.4, p. 457-465, 2001a.
- PEREIRA JR., A. The Quantum Mind/Classical Brain Problem. *Informação e Cognição*, v.3, n.3, 2001b. Disponível em: <http://www.marilia.unesp.br/divulgacoes/revista/index.htm>
- PEREIRA JR., A.; FURLAN, F.A. On the role of synchrony for neuron-astrocyte interactions and perceptual conscious processing. *J Biol Phys.* v.35, n.4, p. 465-80, 2009.

- PEREIRA JR, A.; FURLAN F.A. Astrocytes and Human Cognition: modeling information integration and modulation of neuronal activity. *Progress in Neurobiology* v.92, p. 405–420, 2010.
- PEREIRA JR., A. Triple-Aspect Monism: A conceptual framework for the science of human consciousness. In : PEREIRA Jr., and LEHMANN, D. (eds.) *The Unity of Mind, Brain and World: current perspectives on a science of consciousness*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. p. 299-337, 2013.
- PEREIRA JR., A. The Projective Theory of Consciousness: from Neuroscience to Philosophical Psychology. *Trans/Form/Ação*. v. 41 n.11 p.199-232, 2018.
- PEREIRA Jr., A. and ALVES, V.N.) Cognition and Sentience in Plants: a Lesson from the Astrocyte. Preprint posted in *Research Gate*. DOI: 10.13140/RG.2.2.25826.58569. 2019.
Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/330675989_Cognition_and_Sentience_in_Plants_a_Lesson_from_the_Astrocyte
- POSNER, M.I. Attention: The Mechanisms of Consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences* v.91, p. 7398-7403, 1994.
- POSNER, M.I. Attention in Cognitive Neuroscience: an Overview. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge: MIT Press, 1995.
- RAINER, G., RAO, S.C.; MILLER, E.K. Prospective Coding for Objects in Primate Prefrontal Cortex. *Journal of Neuroscience* v.19, n.13, p. 5493-5505, 1999.
- ROCHA, A., PEREIRA JR., A. & COUTINHO, F. (2001) NMDA Channel and Consciousness: From Signal Coincidence Detection to Quantum Computation. *Progress in Neurobiology* **64** (6), p. 555-573.
- ROSENTHAL, D. Two Concepts of Consciousness. *Philosophical Studies* v.94, p. 329-359, 1986.
- ROY JOHN, E., EASTON, P. & ISENHART, P. Consciousness and Cognition May Be Mediated by Multiple Independent Coherent Ensembles. *Consciousness and Cognition*. v.6, p. 3-39, 1997.
- SCHACTER, D.L. On the Relation Between Memory and Consciousness: Dissociable Interactions and Conscious Experience. In Henry L. Roediger, III & Fergus I. M. Craik (Eds.) *Varieties of Memory and Consciousness*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1989.
- SHANON, B. Three Types of Consciousness. In M.E.Q. Gonzales, C.A. Lungarzo, C.B. Milidoni, A. Pereira Jr. and M.B. Wrigley (Eds.) *Encontro com as Ciências Cognitivas*. Marília: Universidade Estadual Paulista, 1997.
- SMITH, E.E.; JONIDES, J. Working Memory: A View from Neuroimaging. *Cognitive Psychology* v.33, p. 5-42, 1997.
- SMYTHIES, J. The Functional Neuroanatomy of Awareness, with a Focus on the Role of Various Anatomical Systems in the Control of Intermodal Attention. *Consciousness and Cognition* v. 6, n.4, p.455-481,1997.

- SOKOLOV, E.N. The Neuronal Mechanisms of the Orienting Reflex. In E.N. Sokolov & O.S. Vinogradova (Eds.) *Neuronal Mechanisms of the Orienting Reflex*. New York: Lawrence Erlbaum, 1975.
- SQUIRE, L.R. Memory and the Hippocampus: A Synthesis From Findings With Rats, Monkeys and Man. *Psychological Review* v.99, p. 195-231, 1992.
- STREHLER, B. L. Where is the Self? A Neuroanatomical Theory of Consciousness. *Synapse* v.7, p. 44-91, 1991.
- STUSS, D.T. & BENSON, D.F. *The Frontal Lobes and Language*. In E. Goldberg (Ed.) *Contemporary Neuropsychology and the Legacy of Luria*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1990.
- STUSS, D.T., ESKES, G.A. & FOSTER, J.K. Experimental Neuropsychological Studies of Frontal Lobe Functions. In F. Boller and J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology* Vol.9. New York: Elsevier Science, 1994.
- TONONI, G., EDELMAN, G.M. and SPORNS, O. (1998) Complexity and Coherency: Integrating Information in the Brain. *Trends in Cognitive Science* 12 (2), 474-484.
- VERKRATSKY A. and NEDERGAARD M. Physiology of Astroglia. *Physiol Rev.* v.98, n.1, p. 239-389. 2018.
- VON UEXKULL, J. Os Mundos dos Animais e dos Homens. Tradução Portuguesa. Lisboa: Enciclopedia LBL, 1934.
- WEISKRANTZ, L. *Consciousness Lost and Found*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- YOUNG, A.W.) Neuropsychology of Awareness. In: Revonsuo, A. and Kamppinen (Eds.) *Consciousness in Philosophy and Cognitive Neuroscience*. Hillsdale (NJ), Lawrence Erlbaum, p.173-204, 1993.

INTRODUCTION TO THE THEORY OF CONSCIOUSNESS

Abstract

I approach in this work the epistemology of the Theory of Consciousness, proposing that this area of study becomes a philosophical discipline of interest for the conceptual foundation of neurosciences (cognitive, affective, of action) and psychologies (cognition, emotion and behavior). I make a brief conceptual and historical review of the constitution of the Theory of Consciousness as an area of study in the current century, showing the diversity of approaches that characterize this area.

Keywords: Consciousness Theory, Epistemology, Cognition, Affection, Emotion, Behavior.

Agradecimentos: Stephan L. Chorover (MIT), que supervisionou meu estágio de pós-doutorado, quando foi realizada a primeira versão deste trabalho; FAPESP, pela bolsa para o estágio.