

# O CONCEITO DE SENTIMENTO NO MONISMO DE TRIPLO ASPECTO

## THE CONCEPT OF FEELING IN TRIPLE-ASPECT MONISM

Alfredo Pereira Júnior<sup>1</sup>

**Resumo:** Enquanto a tradição filosófica ocidental concebeu a consciência como processo de pensamento, no qual se configura um sujeito cognitivo, pesquisas nas neurociências possibilitam novas elaborações filosóficas sobre os conceitos de consciência e sujeito consciente, apontando no sentido de uma revalorização do componente afetivo. A partir da interpretação que faço de resultados de pesquisas empíricas, proponho que a marca da consciência seja o *sentir*. Somos conscientes quando *sentimos o significado da informação* que nos atinge e circula em nosso cérebro (e eventualmente em outros subsistemas do corpo). Seria o sentimento um fenômeno puramente subjetivo, inacessível ao método científico ocidental moderno, ou um aspecto fundamental da realidade, já presente em estado potencial no mundo físico? Para o Monismo de Triplo Aspecto, posição filosófica em que se procura construir um cenário ontológico compatível com uma abordagem científica interdisciplinar, a Natureza (ou totalidade do real) se constitui de três aspectos potenciais: a matéria/energia, a forma/informação e o sentimento/consciência. Estes três aspectos se atualizam progressivamente: inicialmente, em elementos de matéria/energia no espaço-tempo, formando sistemas progressivamente mais complexos; quando há transmissão de formas entre sistemas, emerge a informação, e quando a informação afeta a estrutura material de um sistema, emerge o sentimento. Com base neste arcabouço teórico, procuro neste ensaio conceituar e discutir o sentimento como um fenômeno natural que se atualiza em sistemas que dispõem de condições apropriadas, e sugerir quais seriam estas condições, no contexto da neurociência contemporânea.

**Palavras-chave:** Sentimento. Consciência. Monismo. Cognição. Informação.

**Abstract:** While the Western philosophical tradition conceived consciousness as a thought process executed by a cognitive subject, research in neuroscience allows new philosophical elaborations on the concepts of consciousness and conscious subject, pointing towards a reevaluation of the affective component. From an interpretation of empirical research findings, I propose that the mark of consciousness is the feeling. We are conscious when we feel the significance of the information that reaches us and circulates in our brains (and possibly other body subsystems). Is feeling a purely subjective phenomenon, inaccessible to the Modern scientific method, or a fundamental aspect of reality, already present in potential states in the physical world? For Triple Aspect Monism, a philosophical position that seeks to build an ontological scenario consistent with an interdisciplinary scientific approach, Nature (or totality of reality) is composed of three potential aspects: matter/energy, form/information and feeling/consciousness. These three aspects are progressively updated: initially, on elements of matter/energy in space-time, progressively generating more and more complex systems; when there is systematic transmission of form between systems, information emerges; and when information affects the material structure of systems, feeling emerges. Based on this theoretical framework, I attempt to conceptualize and discuss feeling as a natural phenomenon actualized by systems that satisfy appropriate conditions, and suggest what would be these conditions in the context of contemporary neuroscience.

**Keywords:** Feeling. Consciousness. Monism. Cognition. Information.

---

<sup>1</sup> Professor Adjunto do Departamento de Educação do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Botucatu, e do Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Marília. E-mail: apj@ibb.unesp.br

## **1. Introdução**

O estudo dos sistemas vivos, em particular do ser humano, em sua integralidade, requer uma abordagem biopsicossocial, como defendido, por exemplo, por Engel (1977). O componente psicológico do triângulo biopsicossocial, por sua vez, se desdobra no triângulo agir-conhecer-sentir, em referência a três tipos de análise por meio das quais se pode abordar os fenômenos mentais: a análise do comportamento, dos processos cognitivos e dos processos afetivos.

Após o período de predomínio do behaviorismo, muitos cientistas e filósofos reconheceram a realidade dos processos cognitivos, mas poucos reconheceram os processos afetivos enquanto afetivos (ou seja, sem os reduzir aos cognitivos ou aos comportamentais; vide discussão em Harnad, 2011 e vídeo: [http://www.youtube.com/watch?v=\\_jK\\_-vrwt7Y](http://www.youtube.com/watch?v=_jK_-vrwt7Y)).

Tal preferência dos cientistas e filósofos pelas atividades comportamentais e cognitivas, em detrimento das afetivas, deixa de lado aquela que talvez seja a experiência mais importante para a maioria das pessoas: o sentir. Os sentimentos são, por outro lado, bastante enfatizados e valorizados em outras práticas sociais, como as relações pessoais (presenciais ou virtuais), a arte, a religião e o esporte.

Como a filosofia é uma prática linguística de análise de conceitos, e como os sentimentos são experiências vividas de primeira pessoa para as quais muitas vezes não há uma linguagem que possibilite falar a seu respeito, pode-se facilmente compreender a dificuldade dos filósofos e psicólogos frente a este tema. Harnad (2011) chega a conjecturar sobre a impossibilidade de uma ciência dos sentimentos, o que constituiria, em sua análise, o cerne do “Problema Difícil” formulado por Chalmers (1995).

Faço aqui uma discussão com o intuito de mostrar que pesquisas na área de Neurociência Afetiva (ALMADA et al., 2013), juntamente com descobertas relevantes para a Psiquiatria, particularmente a descoberta da participação de células gliais em funções mentais (levando à formulação de novos modelos da atividade cerebral), possibilitam novas elaborações filosóficas sobre o conceito de consciência.

Enquanto a tradição filosófica ocidental concebeu a consciência como processo de pensamento (concepção que tem sua expressão máxima na *substância pensante* de Descartes), no qual se configura um *Eu cognitivo* (como, tipicamente, o *Eu transcendental* de Kant), abordagens biológicas e médicas apontam no sentido da

primazia do sentir, caracterizando um *Eu sentiente*. Por exemplo, na área de anestesiologia, um critério central utilizado para se aferir a abolição temporária da consciência é não se sentir dor.

Contudo, a tese da construção da identidade do Eu por sua *história sentimental* (PEREIRA JR., 2013) não exclui a relevância dos processos cognitivos na vida mental de um sistema consciente. Para o Monismo de Triplo Aspecto (MTA), posição filosófica aqui defendida, há uma ordem de atualização de potencialidades da Natureza (entendida como totalidade de possibilidades do real), que se inicia no domínio físico-químico-biológico, com os processos de matéria/energia no espaço-tempo, e prossegue no plano formal-informacional, no qual são caracterizados os processos cognitivos, ou seja, aqueles em que os objetos e processos são mapeados ou representados por meio de signos. Estes processos, incluindo suas dimensões sintática e semântica formal, podem ocorrer de modo inteiramente inconsciente, como na operação de um computador digital.

Os sentimentos emergem a partir de processos cognitivos, quando os conteúdos da informação são *sentidos*, e se tornam conscientes. Há uma continuidade entre a recepção da informação pelos sistemas cognitivos, a atribuição de significados experienciais e a instanciação de sentimentos, os quais, segundo o MTA, corresponderiam a um “feedback” da informação (considerada em suas dimensões sintática e semântica) sobre a estrutura material do sistema. Neste sentido, haveria uma identificação dos sentimentos com *processos afetivos*, no sentido literal da expressão. Máquinas incapazes de serem afetadas em suas operações materiais/energéticas pela informação que processam não poderiam ser consideradas como sendo conscientes (PEREIRA JR., 2013).

## **2. Sentimentos e Filosofia**

Apesar da dificuldade de conceituação dos sentimentos, não se pode dizer que o tema esteja ausente da história da filosofia ocidental. Já na clássica definição de “conhecimento” por Platão, um dos três pilares seria a “crença”, a qual pode ser entendida como um *sentimento mental* (isto é, não como uma sensação corporal) a respeito de uma ideia ou grupo de ideias. Aqui já se manifesta o reconhecimento de uma subjetividade, desde que amparada pela razão – o que fica evidente nos dois outros pilares do conhecimento, a *verdade* (entendida como referência às ideias em si mesmas,

e não a suas aparências enganosas) e a *justificabilidade* (entendida como a capacidade de defesa argumentativa das proposições enunciadas).

Em Aristóteles, o traço de subjetividade se desloca da dimensão lógico-epistêmica para a dimensão ética. É na Ética que o valor dos sentimentos é reconhecido, desde que temperado pela virtude da moderação. Com os epicuristas, no período helênico, os sentimentos corporais são valorizados, sem os limites da virtude aristotélica, o que aparentemente os levou a uma orientação existencial avessa à própria elaboração filosófica.

Atesta a filosofia de Espinosa que a valorização dos sentimentos corporais não seria contraditória com a construção de uma filosofia capaz de dar conta da totalidade da realidade (LIMA e PEREIRA JR., 2008). Sua *Ética* pode ser interpretada como uma demonstração de que os sentimentos não seriam fenômenos puramente aparentes, mas poderiam ser ancorados na realidade fundamental – que, para ele, seria divina.

A filosofia moderna se constrói na contramão de Espinosa, procurando enfocar – tanto nas correntes empiristas quanto nas racionalistas – o processo de construção do conhecimento do tipo científico. O sentimento “subjetivo” é considerado como obstáculo ao método científico, devendo ser substituído, como guia da vida humana, pelos métodos lógicos e experimentais “objetivos”, o que vai naturalmente conduzir ao Empirismo Lógico do início do Séc. XX.

Enquanto Kant se limitou, na *Crítica da Razão Pura*, a uma abordagem cognitivista do Eu consciente, Hegel introduz, na *Fenomenologia do Espírito*, o conceito contemporâneo de consciência, que ultrapassa o plano do entendimento abstrato e se norteia por um “desejo” voltado para a vida social. Essa seria a origem do conceito de consciência utilizado por Marx e Engels (2007), e posteriormente elaborado como “consciência de classe” por Gyorgy Lukács.

Curiosamente, ao ressaltar a dimensão social da consciência, todos estes autores deixam os sentimentos em segundo plano, como se fossem epifenômenos puramente subjetivos. Para Hegel, a filosofia, como porta-voz da Razão, teria ascendência sobre as práticas culturais que lidam com os sentimentos, como a arte e a religião (vide discussão em PEREIRA JR., 1986). Em Marx, a posição de classe relativamente ao modo de produção da existência social seria determinante da consciência individual.

As reações ao cognitivismo dominante no período moderno são esporádicas, podendo-se mencionar Kierkegaard, Schopenhauer e Nietzsche como exemplos de filósofos descontentes com aquela tendência. O primeiro procurou elaborar uma teoria

dos sentimentos no âmbito da religião (resgatando a primazia da fé sobre a razão, como preconizado por Santo Agostinho), enquanto os dois últimos sugerem que seus antecessores racionalistas não teriam compreendido os motivos mais profundos que ancoram a vida humana. Este movimento culmina com Freud, que resgata as emoções como constituintes da mente inconsciente, a qual muitas vezes predominaria sobre a mente consciente na condução da vida.

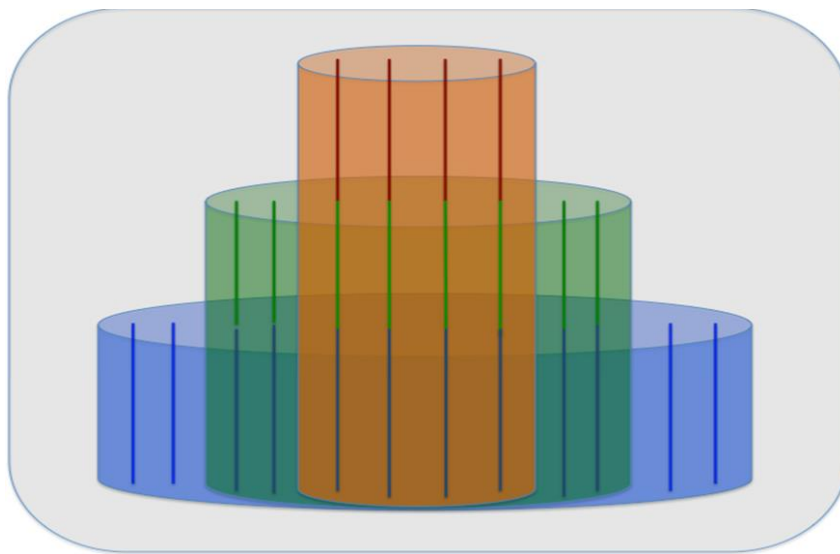
Ainda no início do Séc. XX, podemos encontrar uma valorização dos sentimentos em pensadores que tinham em comum a perspectiva evolucionista de Charles Darwin, possibilitando um entendimento do papel das emoções no comportamento animal e suas possíveis influências no processo evolutivo. Peirce, em uma perspectiva idealista objetiva, considera o sentimento (*feeling*) como *primeiridade* dada na natureza, a partir da qual se elaboram os processos cognitivos (isto é, processos de *semeiosis*). Em Baldwin (1986), a partir dos estudos de Darwin sobre as emoções nos animais, encontramos uma concepção hedonista e pragmática da consciência, a qual, segundo este autor, teria surgido e se desenvolvido como guia para a ação adaptativa, a partir das sensações de prazer e dor.

Em Whitehead (1929) encontramos uma extensa teorização sobre os sentimentos (*feelings*), em que se procura – assim como Espinosa – inseri-los no plano ontológico, culminando em uma filosofia de cunho panpsiquista. Segundo Holmgren (2015), o Princípio de Subjetividade enunciado por Whitehead traria consigo as seguintes implicações:

Mesmo se refinarmos enremente nossos meios de observação e cálculo, e construirmos os experimentos mais geniais, tudo ainda será permeado pelos limites fundamentais para a nossa discriminação: os eventos mínimos discerníveis, resultantes da evolução natural, os “sentimentos atômicos” de Whitehead. Esses eventos certamente não são pontos nulos no espaço-tempo; eles devem ter algum tipo de tamanho e duração a ser sentida. Então, tudo, desde os dados sensoriais, bem como a cognição, consiste em sentimento.... A evolução natural nos forneceu instrumentos extremamente bons para detecções e manipulações, mas os instrumentos não são perfeitos, e sua imperfeição final, sua granulação, não pode ser completamente superada por meios cognitivos e técnicos [...] Os sentimentos têm características distintas, adquiridas e herdadas em um espectro perfeitamente ordenado, de acordo com seu uso e utilidade na ação e para a conservação da vida. Eles são formados e permanecem como potenciais em nossos cérebros, podendo ser atualizados ou não em

experiências conscientes”<sup>2</sup>. (HOLMGREN, JCS-Online, 9 de abril de 2015).

Whitehead e Peirce são idealistas objetivos de linhagem platônica; entretanto, pode-se combinar a parte de verdade do realismo materialista (ou fisicalista) com a parte de verdade do idealismo objetivo, postulando-se diferentes aspectos de uma mesma realidade; este é o raciocínio que conduz aos monismos de múltiplo aspecto. Esta estratégia havia sido antecipada por Aristóteles, para quem "o ser se diz de diferentes maneiras", incluindo em sua predicação tanto a parte de verdade dos materialistas pré-socráticos (a existência da matéria) quanto a parte de verdade dos platônicos (a existência da Ideia, entendida como forma). Assim como, em Aristóteles, tanto a matéria como a forma são princípios do ser, para o MTA os três aspectos são igualmente reais e irreduzíveis entre si. Este quadro ontológico é ilustrado pela figura de um “bolo de três camadas” (Figura 1):



**Figura 1 – A Ontologia do MTA representada como “Bolo de Três Camadas”.** Nesta figura, procura-se ilustrar de modo simplificado e didático, a estrutura da realidade (Natureza), que se encontra (também) no âmbito da atividade cerebral. O retângulo maior representa a

---

<sup>2</sup> Even if we refine means of observation and calculation enormously, and construct the most genial experiments, everything will always be permeated by the fundamental limits for our discrimination: the smallest discernable events as evolved in natural evolution, Whitehead’s atomic feels. Those events certainly are not zero points in space-time; they must have some kind of size and duration to be felt. So, it all, sense data as well as cognition, consist of feels [...] Natural evolution has provided us with extremely good instruments for detections and manipulations, but the instruments are not perfect, and their ultimate imperfection, their graininess, cannot be completely overcome by cognitive and technical means...The feels have distinct characteristics, acquired and inherited in perfectly ordered rich spectra in accordance with their use and usefulness in performances and conservation of life. They are formed and rest as potentials in our brains and can be actualized or not in a conscious experience.

Natureza, entendida como espaço de possibilidades. A camada azul representa as atividades cerebrais envolvendo matéria e energia (por exemplo, atividades elétricas e interações moleculares). Os processos físicos podem ocorrer sem continuidade com os demais processos; essa possibilidade é representada pelas linhas azuis que não se prolongam em linhas verdes (por exemplo, processos que ocorrem em sistemas em estado de equilíbrio termodinâmico). Em continuidade com os processos físico-químicos se desenvolvem processos informacionais (como transmissão de sinais intra- e inter-celulares, e respectivos padrões de informação), representados pelas linhas verdes. Os processos informacionais se enraízam nos processos físico-químicos, mas se estendem além destes. Podem ocorrer sem continuidade com processos conscientes; essa possibilidade é representada pelas linhas verdes que não se prolongam em linhas vermelhas (por exemplo, o processamento de informação em máquinas de calcular e computadores digitais). Em continuidade com os processos informacionais se desenvolvem processos conscientes, representados pelas linhas vermelhas. Os processos conscientes se enraízam nos processos informacionais e físico-químicos, mas se estendem além deles, gerando os conteúdos vivenciados na perspectiva de primeira pessoa.

### **3. Os conceitos de sentimento e emoção**

A expressão “what it is like to be” usada por Nagel (1974) possivelmente seria a mais apropriada para se referir ao domínio próprio à consciência, a chamada “perspectiva de primeira pessoa”. Entretanto, esta expressão não é usada na linguagem popular, enquanto os termos “sentir” e “sentimento” são frequentemente usados. Sugiro, portanto, o uso de “sentimento” como abreviação para “what it is like to be”. Quando Nagel pergunta “what it is like to be a bat?”, ele quer saber *como os morcegos se sentem - e como sentem o seu mundo percebido*.

Tradicionalmente, e mesmo no âmbito neurocientífico, o conceito de sentimento (*feeling*) está intimamente relacionado com o conceito de *emoção*. Uma distinção entre ambos foi feita por Damasio (2000). Segundo Scaruffi (2000), para o neurocientista português:

Um sentimento é uma representação mental do estado do corpo do sujeito consciente, a percepção do estado do corpo, ao passo que a emoção é uma reação a um estímulo e o respectivo comportamento associado (por exemplo, uma expressão facial). Assim, o sentimento é o reconhecimento de que um evento está acontecendo, enquanto que a emoção é o efeito visível da mesma. As emoções são corporais, enquanto os sentimentos são mentais. As emoções são uma resposta automática. Eles não precisam de qualquer pensamento. Eles são o mecanismo fundamental para a regulação da vida. Emoções precedem sentimentos, e são as bases para os sentimentos.<sup>3</sup> (SCARUFFI, 2000).

---

<sup>3</sup> A feeling is a mental representation of the state of the organism's body, the perception of body state, whereas an emotion is the reaction to a stimulus and the associated behavior (e.g., a facial expression). So the feeling is the recognition that an event is taking place, whereas the emotion is the visible effect of it. Emotions are bodily things, while feelings are mental things. Emotions are an automatic response. They

No contexto do MTA, o conceito de sentimento é mais amplo que em Damásio, ainda que este autor tenha sido uma fonte original de inspiração (seu influente livro sobre as bases neurocientíficas da consciência se intitulava “The Feeling of What Happens”; vide DAMASIO, 2000). Damásio afirma que os sentimentos podem ser inconscientes, mas não há suporte fenomenológico para esta suposição. Conceitualmente, se os sentimentos são as experiências subjetivas a partir da perspectiva de primeira pessoa, eles não podem ser inconscientes, porque esta perspectiva é própria à experiência consciente. Podemos ser inconscientemente conduzidos por nossas emoções, quando nosso comportamento contradiz nossa vontade. Neste caso, seria melhor dizer que nossas *emoções* inconscientes nos conduziram contra a nossa vontade consciente, mas não que os nossos sentimentos inconscientes o fizeram. Se os mesmos sentimentos são evocados para explicar ambas as forças que guiam o comportamento, haveria uma contradição: o (suposto) lado inconsciente do sentimento nos impulsionaria a um determinado comportamento, enquanto o lado consciente do mesmo sentimento nos levaria a um comportamento diferente.

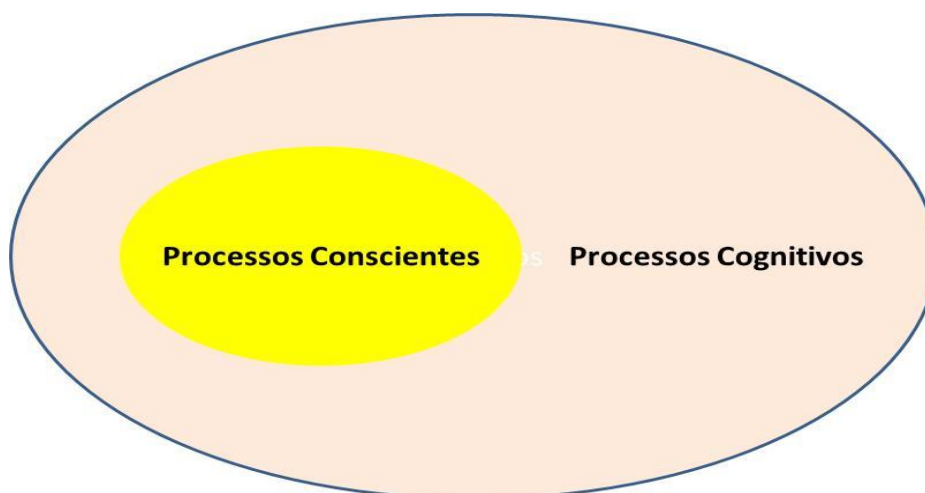
No MTA, o sentimento não seria uma representação mental, e sim uma experiência vivida. “Aquilo que acontece” (o “what happens” do título do livro), ou seja, um evento, é transportado para nosso cérebro por meio de sinais informacionais, e nosso cérebro (juntamente com a totalidade de nosso corpo, em interação com o ambiente físico e social) interpreta o significado da informação e reage ao conteúdo da mesma com um sentimento.

O agregado de informações que é “iluminado” pelo sentimento se torna consciente, enquanto os sinais restantes que perambulam pelo cérebro permanecem inconscientes. Deste modo, os processos conscientes abarcam apenas uma parte da informação inconsciente, ou seja, aquela parte que cujo conteúdo é sentido (Figura 2).

---

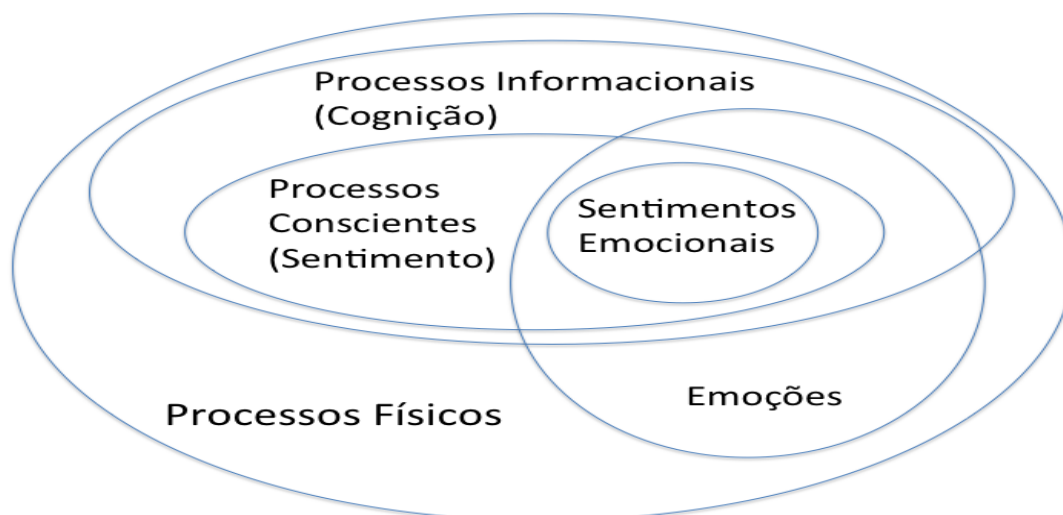
don't require any thinking. They are the fundamental mechanism for the regulation of life. Emotions precede feelings, and are the foundations for feelings





**Figura 2: Processos Cognitivos e Conscientes:** Os processos conscientes consistem na fração (iluminada em amarelo) de processos cognitivos que são acompanhados de sentimentos. Esse diagrama deve ser interpretado em três dimensões. O subconjunto em amarelo ressalta do plano formado pelo conjunto maior.

Uma visualização mais completa da extensão dos conceitos de sentimento, emoção, cognição e processos físicos pode ser obtida pelo novo diagrama abaixo (Figura 3). Embora o diagrama esteja representado em duas dimensões, sua interpretação correta seria em três dimensões, pois todos os subconjuntos do conjunto maior (processos físicos) ressaltam ortogonalmente do plano, uma vez que seus respectivos conceitos não se reduzem ao plano físico. Da mesma forma, o subconjunto de processos conscientes ressaltam do subconjunto de processos informacionais, devido à presença de sentimentos, os quais tornam os padrões de informação processada conscientes. O diagrama constitui na verdade uma “visão de cima” da estrutura conceitual representada.



**Figura 3: “Visão de Cima” da Estrutura da Realidade Conforme o MTA:** Neste diagrama, diferentemente dos anteriores, é incluído o conceito de Emoção, que perpassa os três aspectos, Físico, Informacional e Consciente. A emoção tem aspectos puramente fisiológicos, e também aspectos que se superpõem ao fisiológico, a saber o informacional (sinalização biológica), e consciente (quando os padrões carregados pela sinalização das alterações fisiológicas emocionais se tornam conscientes, sendo então chamados “Sentimentos Emocionais”).

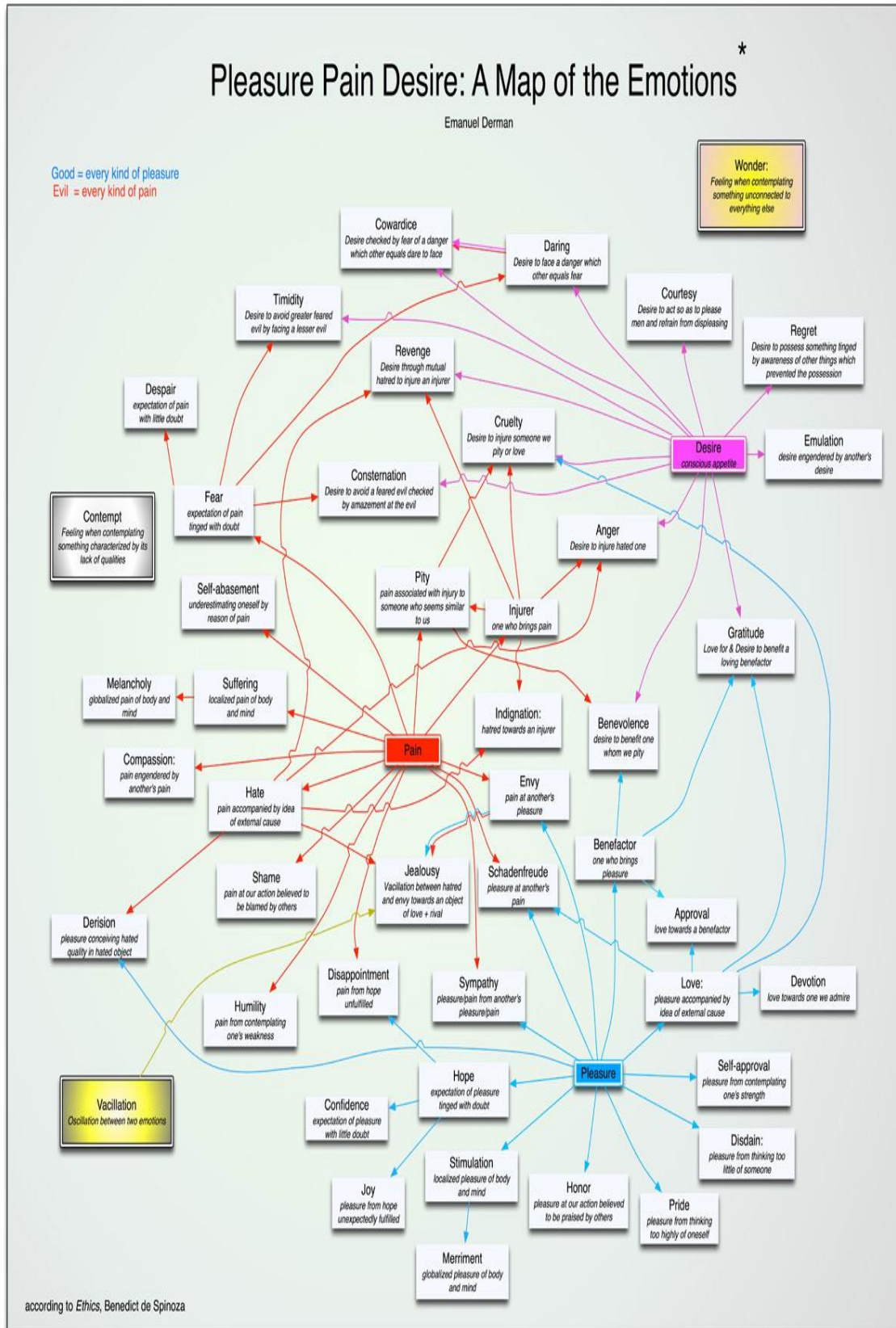
Se todos os conteúdos conscientes são sentidos, então as modalidades de sentimento são variadas; para cada tipo de estado consciente, há um sentimento correspondente, mesmo que nas linguagens popular e científica ainda não disponhamos de termos específicos para cada um. Podemos discernir os seguintes tipos de sentimentos, alguns já reconhecidos como tais, e outros comumente concebidos de modo diverso:

- 1) *Sensações Básicas*, como: sentir fome, sede, calor, frio, etc.;
- 2) *Sentimentos Emocionais*, como: alegria, tristeza, raiva, medo, coragem, etc. Muitos destes sentimentos tem uma dimensão social. Uma listagem bastante abrangente dos sentimentos emocionais pode ser elaborada a partir do livro *Ética* de Espinosa, como se pode visualizar no diagrama feito por Derman (2010; vide a Figura 4). Para Espinosa, a dor, o prazer e o desejo seriam os componentes fundamentais de todos os sentimentos emocionais, que ele chamava de *afetos*;
- 3) *Sentimentos Cognitivos*, ou crenças: é o tipo de sentimento que temos quando acreditamos ter um determinado conhecimento, ou quando acreditamos não tê-

lo. É um sentimento amodal, no sentido em que não se vincula a nenhuma modalidade sensorial;

4) ***Sentimentos Perceptivos***, ou “qualia”: estes sentimentos são típicos das modalidades sensoriais (p. ex., cor na visão; som na audição; odor no olfato, etc.). Na literatura filosófica, são referidos como qualidades sensoriais, e na física moderna ficaram conhecidos como “qualidades secundárias” (as quais não existiriam na natureza, mas apenas na mente e/ou no corpo do observador). Entretanto, o termo ‘quale’ é ambíguo, pois engloba tanto um sentimento subjetivo quanto um padrão informacional objetivo (p. ex., comprimento de onda fotônica, no caso das cores). Já a expressão “qualidade secundária” denota mais uma convenção feita à época da consolidação da ciência moderna que um conceito filosoficamente consistente. Embora referir-se às qualidades perceptivas como sentimentos não constitua uma prática linguística comum, pode-se argumentar que seria apropriada, pois possibilita fazer referência inequívoca ao aspecto subjetivo dos ‘qualia’;

5) ***Sentimentos de Acontecimentos***, ou sentido existencial: esse é o tipo de sentimento que nos ocorre quando apreciamos o significado de uma notícia (p. ex., quando sentimos a morte de uma pessoa querida), ou ainda quando avaliamos o sentido de um evento para nossa existência pessoal.



**Figura 4: Diagrama da Rede de Sentimentos em Espinosa.** Figura elaborada por Derman (2010). Espinosa se refere a *afetos*, mas Derman se refere a *emoções*. Apesar desta confusão terminológica, o diagrama é uma ótima ilustração dos *sentimentos emocionais* (Derman gentilmente permitiu uma única utilização desse diagrama).

#### **4. O sujeito psicológico no MTA**

Para o MTA, o Eu consciente não seria uma substância pensante de tipo cartesiana, ou um Eu Transcendental de tipo kantiano, mas um ser situado e corpóreo. Os três aspectos fundamentais da natureza se atualizam de modo irreduzível e interligado no Eu consciente. Os três aspectos constituintes do Eu são:

- a) **Aspecto Físico:** Se constitui do corpo vivo - que pode ser abordado tanto na perspectiva da primeira pessoa (experiência vivida do corpo, pelo próprio sujeito), quanto por terceiras pessoas (p.ex., profissionais da área de saúde) - e o ambiente físico-químico-biológico-social com o qual o corpo vivo interage;
- b) **Aspecto Informacional:** Se constitui dos conteúdos informacionais que se associaram ao sujeito em sua história de vida - suas memórias (que ficam no plano inconsciente, podendo eventualmente ser trazidas para a consciência) – e das formas que são processadas em seu corpo, p. ex. as formas sensoriais que são processadas p.ex. no córtex primário, ou as formas matemáticas que são processadas p.ex. no córtex pré-frontal. Também este aspecto pode ser abordado tanto na perspectiva da primeira pessoa quanto na perspectiva da terceira pessoa (p. ex., por meio do eletroencefalograma pode-se detectar padrões de informação presentes no cérebro);
- c) **Aspecto Consciente:** Este aspecto depende da presença de sentimentos. Apenas quando o conteúdo informacional dos processos cognitivos é sentido ocorre a consciência. Os sentimentos são exclusivos à perspectiva da primeira pessoa, porém - como se trata de um sistema uno, no qual os três aspectos estão ligados - pode-se inferir (indutivamente) a presença de determinados sentimentos a partir do aspecto físico (comportamento, processos fisiológicos) ou informacional (p. ex. determinados tipos de ondas eletroencefalográficas).

De acordo com essa tríplice constituição do Eu, podemos conceber sua interação com o mundo em termos de um *ciclo funcional expandido*. A ideia original do ciclo funcional remonta a Jakob von Uexkull. Para este autor, um “mundo interno” ou “mundo próprio” – presumivelmente, o aspecto consciente do ser vivo – se constituiria a partir das interações com o ambiente por meio de efetores – responsáveis pelas ações

adaptativas do ser vivo – e de receptores – responsáveis pela detecção de eventos ambientais de interesse do ser vivo. Para o MTA, as interações entre o Eu consciente e o ambiente perpassam os três aspectos, como mostrado no diagrama abaixo (Figura 5).



**Figura 5: O Ciclo Funcional do Eu Consciente:** O Eu Natural (que inclui os três aspectos da natureza) atualiza a cada episódio consciente um *autoconceito*, o conceito que ele forma de si mesmo. Nesta perspectiva, ele realiza operações cognitivas, significando (por meio de imagens, mapas, representações, ou, em termos peirceanos, por meio de ícones, índices ou símbolos) objetos ou processos distintos de si. Estes objetos ou processos constituem o referente da operação cognitiva, e são intencionalmente projetados no mundo da experiência. Por meio da ação do corpo vivo no espaço-tempo físico-químico-biológico-social, o referente dispara um processo perceptivo do Eu Natural, que é mediado por um processo interpretativo, no qual são atribuídos significados aos sinais recebidos. O significado atribuído vai possibilitar a formação de um sentimento a respeito do conteúdo da informação recebida e interpretada. A cada episódio consciente, o sentimento que é formado afeta o Eu, atualizando o seu autoconceito. No diagrama, os termos em cor verde dizem respeito ao Eu Natural, com seus três aspectos; os termos em cor vermelha dizem respeito às mediações informacionais entre o Eu e o mundo, e os termos em lilás dizem respeito ao mundo, que é acessível ao Eu apenas no primeiro e segundo aspectos (ele não tem acesso cognitivo direto aos sentimentos de outros seres conscientes que fazem parte de seu mundo).

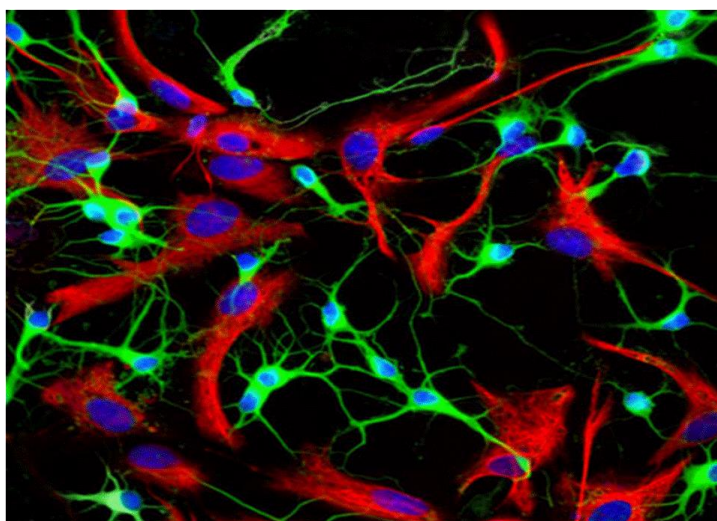
Ao longo de sua história de vida, o Eu consciente passa por uma sequência de ciclos, nos quais vivencia variados conteúdos informacionais, que por sua vez despertam sentimentos que o afetam. Deste modo, são formados *hábitos sentimentais* que determinam sua identidade, ou seja, sua *personalidade*.

A partir da personalidade formada, o Eu projeta experiências desejáveis para o seu futuro. Ao contrastar estes desejos com o estado de coisas vigente no presente, se forma uma tensão entre o desejo e aquilo que se mostra como sendo o real. Desta tensão

resulta um compromisso ético, seja com a aceitação do estado de coisas existente e consequente renúncia ao desejo, seja com a continuidade do desejo, o que implica na realização de ações que propiciem uma mediação entre o estado de coisas atual e o estado de coisas desejado. No segundo caso, o compromisso ético se traduz na virtude da magnanimidade, ou seja, na renúncia a uma satisfação imediata que possa significar renúncia ao desejo, em prol de esforços no sentido da efetivação da mediação.

## **5. Interações neuro-astrocitárias e consciência**

Enquanto no âmbito da “doutrina neuronal” de Ramon y Cajal (vide BULLOCK et al., 2005; DOUGLAS FIELDS, 2009) os neurônios eram considerados as unidades funcionais da mente, com a descoberta de novas funções das células gliais, trabalha-se atualmente com duas redes – neuronal e astrogliar – para se explicar o funcionamento cerebral. Neste novo modelo, as interações neuroastrocitárias compõem a unidade funcional, constituindo a base fisiológica dos processos psíquicos (uma ilustração morfológica destas interações é apresentada na Figura 6). Como importante consequência para as pesquisas nas ciências do cérebro, sugere-se que as funções mentais devem ser experimentalmente correlacionadas com processos neuroastrocitários, e não apenas com atividades neuronais.



**Figura 6: Visão Morfológica das Interações Neuro-Astrocitárias:** Redes de neurônios (marcados em verde) e astrócitos (marcados em vermelho) no tecido hipocampal. O DNA de ambas as células está marcado em azul. As atividades cerebrais envolvem processamento de informação nas duas redes, neuronal e astrocitária, que se entrelaçam no plano morfológico, propiciando retroações energéticas e informacionais. Fonte: New Scientist - Cell Image Competition.

Historicamente, a ideia de Camillo Golgi de que o sistema nervoso seria um reticulado no qual sinais elétricos e químicos percorreriam de modo contínuo o tecido cerebral antecede a “Doutrina Neuronal” de Ramón y Cajal, que situou as funções mentais em redes neuronais consideradas como composta de unidades discretas (neurônios), devido à separação existente entre estas células (a fenda sináptica). A doutrina de Cajal permanece hegemônica até os dias atuais, porém nos anos 1990 foram visualizadas ‘in vitro’ as ondas de cálcio que percorrem a rede astrocitária (células ligadas por ‘gap junctions’, possibilitando um fluxo contínuo de íons; vide PEREIRA JR e FURLAN, 2010).

O debate recente tem focado as possíveis funções das ondas de cálcio ‘in vivo’. Utilizando-se da microscopia multifóton, alguns laboratórios têm realizado experimentos com diversos tipos de estimulação do sistema nervoso, para observar em que condições as ondas de cálcio ocorrem. Diversas linhas de evidência relacionam estas funções astrogliais com processos conscientes. Embora o nosso objetivo aqui não seja avaliar esta literatura, fazemos um breve resumo dos estudos mais impactantes, muitos deles discutidos em publicações anteriores (PEREIRA JR. e FURLAN, 2009, 2010; PEREIRA JR, 2013, 2014). Como alguns destes estudos infelizmente envolvem técnicas invasivas, recomenda-se aos críticos da experimentação animal que pulem os próximos três parágrafos.

Estes resultados vêm de vários laboratórios respeitados independentes. Schummers et al (2009), em um trabalho realizado no laboratório de Mriganka Sur no MIT, concluiu que os astrócitos do córtex visual são mais sensíveis a estímulos externos do que os neurônios. Thrane et al. (2012), do laboratório de Maiken Nedergaard em Rochester, descobriram que os astrócitos são mais sensíveis que os neurônios a três anestésicos gerais comumente usados. Sfera et al. (2015) argumentam que o delírio consciente deriva de uma combinação de processos inflamatórios colinérgicos e consequente insuficiência da função astrogliar. Um resumo de uma conferência a respeito de resultados empíricos indicando o envolvimento de células gliais em atividades mentais apareceu em Douglas Fields et al. (2014).

Os astrócitos podem mediar processos de aprendizagem, formação e resgate de memória, e comportamento (para uma revisão recente, ver ROBERTSON, 2013). Takata et al. (2011) descobriram que os astrócitos mediam a neuromodulação colinérgica, possibilitando a plasticidade cortical. Han et al. (2013) inseriram

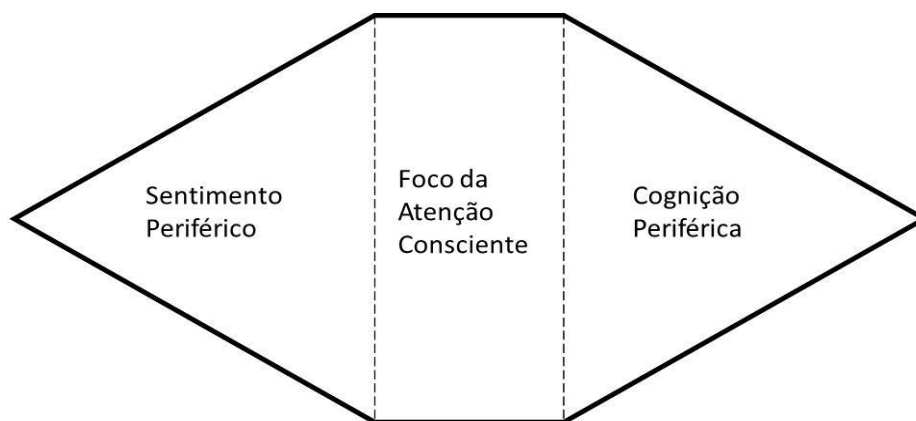


precursores de astrócitos humanos no cérebro do rato e observaram uma melhora de desempenho cognitivo destes animais. Lee et al. (2014) do laboratório de Terry Sejnowski no Instituto Salk, descobriram que a desativação tóxica de funções astrogliais prejudica a memória de reconhecimento, uma tarefa que envolve detecção consciente de novidades.

Uma nova fronteira na Psiquiatria se abre com a consideração das funções mentais dos astrócitos (ANONE et al., 2015; GOLDMAN et al., 2015; MÉNARD et al., 2015; YAMAMURO et al., 2015). Um dos resultados mais impactantes é a alteração astrocitária em sujeitos depressivos suicidas (TORRES-PLATAS et al., 2015).

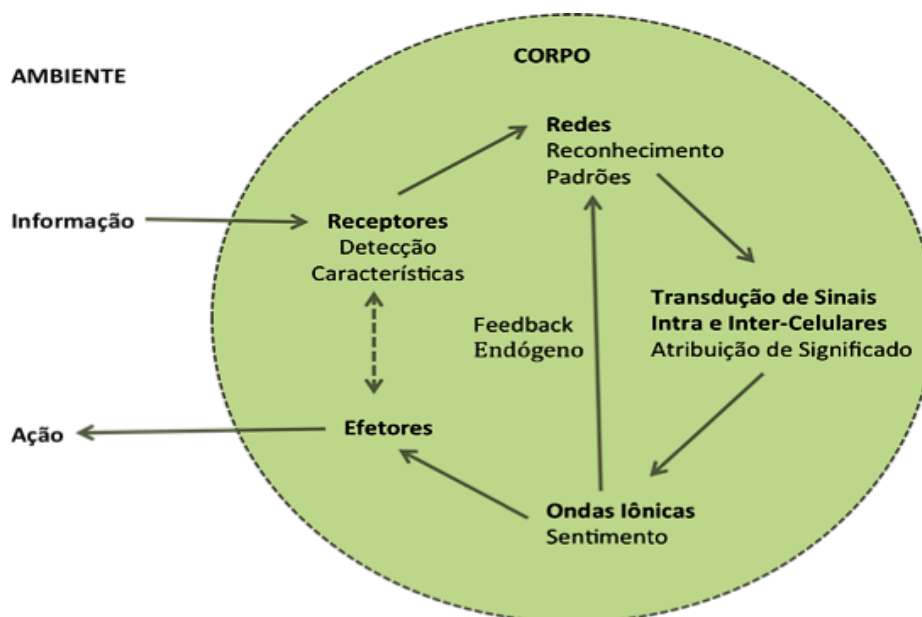
Os astrócitos também parecem estar envolvidos na instanciação de sentimentos e de respostas emocionais psicossomáticas, como no caso de dor crônica (ver CHEN et al., 2012, 2014; JI et al., 2013). Como a mediação entre neurónios e o sangue é feita por astrócitos através da barreira hemato-encefálica, os astrócitos constituem a parte efetora do hipotálamo (PANATIER et al., 2006; GORDON et al., 2009) e no núcleo acumbente (BULI et al., 2014), controlando a liberação de neuropeptídeos e seus efeitos sobre o humor e respectivos sentimentos (por exemplo, a fome; ver YANG et al. 2015; WANG et al., 2015) bem como respostas somáticas, como o aumento da regulação do estresse (ZHAO et al., 2008). Mais recentemente, Orstroff et al. (2014) do laboratório de Joseph LeDoux na Universidade de Nova York, descobriu que os processos astrogliais se retraem de sinapses com os neurónios que mediam a sinalização de medo na amígdala, e Will et al. (2015) relacionou o número de astrócitos no hipotálamo com a capacidade - dependente da experiência - de se atingir o orgasmo masculino.

Na perspectiva sugerida por estes resultados, os correlatos da consciência devem ser identificados no domínio das *interações neuroastrocíticas*. As atividades neuronais por si só não seriam conscientes, mas na medida em que as representações cognitivas instanciadas nos neurónios são associadas com sentimentos instanciados na rede astrocitárias, os “focos” formados por representações e respectivos sentimentos constituem episódios conscientes. Há aqui implícito um conceito de *atenção consciente* como sendo uma superposição de processos cognitivos e afetivos, como representado no diagrama da Figura 7.



**Figura 7: O Losango da Atenção Consciente** (adaptado de PEREIRA JR., 2013)

Há em princípio três maneiras de um sistema consciente interagir com o meio ambiente. Uma primeira maneira é puramente física, correspondendo à ideia de um “arco reflexo”, pelo qual os estímulos ambientais iniciam um processo causal físico que resulta em uma resposta motora ou endócrina. Uma segunda maneira é por meio de um processamento de informação inconsciente, que consiste em um processo informacional do tipo “feed-forward”, no qual estímulos ambientais são detectados por neurônios especializados (“feature detectors”), gerando um sinal que é associado com padrões já memorizados (ou seja, “interpretado” conforme seu significado para o sistema), gerando uma ativação distribuída da rede neuronal (um processo de transdução de sinais, que podem ser bioelétricos – os potenciais de ação - ou bioquímicos – liberação de neurotransmissores ou neuromoduladores), que converge para uma resposta comportamental. A terceira modalidade, que está ilustrada na Figura 8, inclui um “feed-back” endógeno (CARRARA-AUGUSTENBORG e PEREIRA JR., 2012), pelo qual as ondas iônicas, instanciadas na rede astrocitária, retroagem sobre o processamento da informação na rede neuronal, o que corresponderia ao processamento consciente, no qual há modulação recíproca dos componentes cognitivos e sentimentais, como mencionado anteriormente.



**Figura 8: Interação de um Sistema Consciente com o Ambiente.** No diagrama está ilustrada a sequência de operações que se inicia com a informação ambiental, detectada por um corpo vivo, seguindo-se o reconhecimento de padrões, atribuição de significado e despertar de um sentimento, que modula o modo como o padrão de informação vem a ser processado (aqui intervindo também mecanismos de memória sistêmica, não referidos no diagrama). Ao se estabelecer o feedback endógeno do sentimento sobre a informação, é gerada a consciência. Com base no sentimento, se estabelece um controle parcial sobre as ações, as quais podem ser também executadas de modo automático (ou seja, por um acionamento dos efetores pelos receptores, sem uma apreciação consciente do conteúdo da informação).

O modelo de feedback endógeno, acima ilustrado, possibilita uma abordagem do problema da causação mental. A relação das ondas iônicas, que instanciam os sentimentos, com as experiências sentimentais, estaria em conformidade com o conceito aristotélico de *causa formal*, ou seja, as formas dos sentimentos seriam semelhantes às formas das ondas iônicas. Esta hipótese pode ser cientificamente formulada e testada, por meio do tripé metodológico utilizado na neurociência cognitiva e afetiva, que consiste na apresentação de estímulo específico, registro da atividade cerebral e comparação dos padrões de atividade cerebral com os estados conscientes (evocados pelo estímulo) reportados pelo sujeito. Enquanto o sujeito é apresentado a um estímulo que dispara uma reação emocional consciente, gerando um tipo de sentimento padronizado (por exemplo, apresentação de uma figura de um animal peçonhento, e sentimento de medo). Enquanto o sujeito experimenta e reporta sentir medo, sua atividade cerebral é medida por meio de uma tecnologia adequada, revelando não só a localização dos correlatos cerebrais do medo como também (e mais importante para nossos propósitos) uma *forma de onda* que ocorre simultaneamente àquele sentimento. A partir desta comparação, pode-se encontrar uma correlação estatisticamente

significativa entre a ocorrência do medo e um determinado tipo de forma de onda que caracteriza a atividade cerebral durante a experiência do medo.

Note-se que para visualização das ondas de cálcio seria preciso uma técnica invasiva, a microscopia de fótons, o que só se justifica em sujeitos que estejam em processo cirúrgico por razões médicas.

## **6. Considerações finais**

Contrastando com as *teorias do conhecimento* tradicionais, que enfocam as operações cognitivas da mente humana, a *teoria da consciência* proposta no MTA considera o sentir como o aspecto fundamental da mente consciente, o que tem profundas implicações antropológicas. Enquanto no Iluminismo e séculos passados, assim como no cientificismo e no racionalismo contemporâneos, se procura entender (ou compreender) e aperfeiçoar a pessoa humana em seu componente cognitivo, no MTA a ênfase se desloca para o componente afetivo. Para se entender (ou compreender) e aperfeiçoar a pessoa humana, se torna necessário prestar atenção no Eu consciente e seus hábitos sentimentais. O processo educacional, por exemplo, deveria valorizar a educação sentimental das pessoas, ao invés do foco quase exclusivo na formação cognitiva. A avaliação do desempenho dos países não se restringiria à produção econômica ou à qualidade de vida medida em termos puramente materiais, mas também se levaria em conta os índices de satisfação das pessoas com seu modo de vida (os chamados “índices de felicidade”).

Decerto a dimensão racional continua sendo de capital importância para a ética, pois, como bem pensava Aristóteles, a virtude da moderação requer o exercício da razão. O componente cognitivo - que na espécie humana tem como correlato cerebral o córtex frontal e suas conexões com os demais sistemas cerebrais - seria necessário para regular o componente afetivo. Entretanto, com a adoção dos conceitos do MTA haveria uma “revolução copernicana” no entendimento das operações que possibilitam o comportamento ético. Ao invés de constituir mera ferramenta auxiliar de um “marcador somático” (Damásio) que regula uma mente cognitiva (ou seja, que opera por meio de imagens, mapas e representações linguísticas), os sentimentos passam a ser o estofado do Eu consciente, e os hábitos sentimentais vêm a ser reconhecidos como os principais fatores que constituem a identidade pessoal. As operações cognitivas é que seriam,

então, ferramentas de moderação e direcionamento ético do Eu consciente, como no caso da conduta pautada pela magnanimidade.

As consequências desta “virada sentimental”, para uma análise da cultura contemporânea, são imensas, e ainda estão por ser levantadas. Por exemplo, pode-se atualmente notar uma crise no sistema educacional na maioria dos países, pois os jovens valorizam mais as atividades nas quais podem expressar e compartilhar seus sentimentos (como, tipicamente, as redes sociais via Internet), em detrimento da educação científica. Aqueles que são bem sucedidos no sistema educacional cientificista muitas vezes se tornam proficientes em atividades cognitivas, mas deficientes em termos de vivências sentimentais satisfatórias.

Diversas atividades humanas e respectivas instituições, como as práticas religiosas, artísticas e esportivas, poderiam ser enfocadas sobre o prisma antropológico do MTA. Em uma perspectiva cognitivista, o ganho dos participantes nestas práticas é na maior parte das vezes nulo; por exemplo, qual o ganho cognitivo das práticas religiosas? Por outro lado, o ganho afetivo é alto, pois, ao exercer a fé religiosa, o crente encontra um meio de compartilhar e fortalecer seus sentimentos, principalmente no plano da sociabilidade.

Termino, assim, o presente ensaio sugerindo que para a filosofia retomar seu papel humanista na contemporaneidade, participando do diálogo interdisciplinar com as ciências e outras práticas sociais não científicas, seria importante focar a dimensão sentimental da pessoa humana, repensando possibilidades concretas de conduta ética por meio da moderação racional dos sentimentos constitutivos do Eu consciente – ao invés da moderação sentimental de um suposto Eu cognitivo.

## **Referências**

- ALMADA, L. F.; PEREIRA JR., A.; CARRARA-AUGUSTENBORG, C. What Affective Neuroscience Means for a Science of Consciousness. *Mens Sana Monographs*, v.11, p. 253, 2013.
- ARNONE, D.; MUMUNI, A.N.; JAUHAR, S.; CONDON, B.; CAVANAGH, J. Indirect evidence of selective glial involvement in glutamate-based mechanisms of mood regulation in depression: Meta-analysis of absolute prefrontal neuro-metabolic concentrations. *Eur Neuropsychopharmacol*, pii: S0924-977X(15)00121-2, 2015.
- BALDWIN, J.M. Consciousness and Evolution. *Psychological Review*, v.3, n.3, p. 300-309, 1896.
- BULL, C.; FREITAS, K.; ZOU, S.; POLAND, R. S.; SYED, W. A.; et al. Rat Nucleus Accumbens Core Astrocytes Modulate Reward and the Motivation to Self-Administer Ethanol after Abstinence. *Neuropsychopharmacology*. v. 39, p. 2835–2845, 2014.

- BULLOCK, T. H.; BENNETT, M. V.; JOHNSTON, D.; JOSEPHSON, R.; MARDER, E.; FIELDS, R.D. The neuron doctrine, redux. *Science*, v. 310, n. 5749, p. 791-793, 2005.
- CARRARA-AUGUSTENBORG, C.; PEREIRA JR., A. Brain Endogenous Feedback and Degrees of Consciousness. In: *Consciousness: States, Mechanisms and Disorders*. Ed. Andrea E. Cavanna and Andrea Nani. New York: Nova Science Publishers, Inc, p.33-53, 2012.
- CHALMERS, D. Facing up to the problem of consciousness. *J. Conscious. Stud.*, v. 2, p. 200-219, 1995.
- CHEN, M.J.; KRESS, B.; HAN, X.; MOLL, K.; PENG, W.; JI, R. R.; NEDERGAARD, M. Astrocytic CX43 hemichannels and gap junctions play a crucial role in development of chronic neuropathic pain following spinal cord injury. *Glia*, v. 60, n. 11, p. 1660-1670, 2012.
- CHEN, G.; PARK, C. K.; XIE, R. G.; BERTA, T.; NEDERGAARD, M.; JI, R. R. Connexin-43 induces chemokine release from spinal cord astrocytes to maintain late-phase neuropathic pain in mice. *Brain*, v. 137, pt. 8, p. 2193-2209, 2014.
- DAMÁSIO A. *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. New York: Harcourt, 2000.
- DERMAN, E. Metaphors, Models and Theories. *Edge*, v. 334, 2010. Disponível em: <<http://edge.org/documents/archive/edge334.html#derman>>. Acesso em 2 jun. 2015.
- DOUGLAS FIELDS, R. *The Other Brain*. New York: Simon and Schuster, 2009.
- DOUGLAS FIELDS, R.; ARAQUE, A.; JOHANSEN-BERG, H.; LIM, S.; LYNCH, G.; NAVE, K.; NEDERGAARD, M.; PEREZ, R.; SEJNOWSKI, T.; WAKE, H. Glial Biology in Learning and Cognition. *Neuroscientist*, v. 20, n. 5, p. 426-431, 2014.
- ENGEL, G. L. The need for a new medical model: A challenge for biomedicine. *Science*, v. 196, p. 129-136, 1977.
- GOLDMAN, S.A.; NEDERGAARD, M.; WINDREM, M.S. Modeling cognition and disease using human glial chimeric mice. *Glia*, 2015. doi: 10.1002/glia.22862. [Epub ahead of print]
- GORDON, G. R.; IREMONGER, K. J.; KANTEVARI, S.; ELLIS-DAVIES, G. C.; MACVICAR, B. A.; BAINS, J. S. Astrocyte-mediated distributed plasticity at hypothalamic glutamate synapses. *Neuron*, v. 64, p. 391-403, 2009.
- HAN, X.; CHEN, M.; WANG, F.; WINDREM, M.; WANG, S.; SHANZ, S.; et al. Forebrain engraftment by human glial progenitor cells enhances synaptic plasticity and learning in adult mice. *Cell Stem Cell*, v. 12, p. 342-353, 2013.
- HARNAD, S. Doing, Feeling, Meaning And Explaining, 2011. Disponível em: <[http://www.academia.edu/2747688/Doing\\_Feeling\\_Meaning\\_And\\_Explaining](http://www.academia.edu/2747688/Doing_Feeling_Meaning_And_Explaining)>. Acesso em 30 mai. 2015.
- JI, R. R.; BERTA, T.; NEDERGAARD, M. Glia and pain: is chronic pain a gliopathy? *Pain*, v. 154, Suppl. 1, p. S10-S28, 2013.
- LEE, H.S.; GHETTI, A.; PINTO-DUARTE, A.; WANG, X.; DZIEWCZAPOLSKI, G.; GALIMI, F.; HUITRON-RESENDIZ, S.; PIÑA-CRESPO, J. C.; ROBERTS, A.J.; VERMA, I. M.; SEJNOWSKI, T.J.; HEINEMANN, S. F. Astrocytes contribute to gamma oscillations and recognition memory. *Proc Natl Acad Sci U S A*, v. 111, n. 32, p. E3343-E3352, 2014.
- LIMA, O. F.; PEREIRA JR, A. O Resgate do Monismo de Spinoza na Neurofilosofia de Antonio Damásio. *Simbio-Logias*, v. 2, p. 96-107, 2008.
- MARX, K.; ENGELS, F. A Ideologia Alemã. São Paulo: Boitempo Editorial, 2007.
- MÉNARD, C.; HODES, G. E.; RUSSO, S. J. Pathogenesis of depression: Insights from human and rodent studies. *Neuroscience*, pii: S0306-4522(15)00495-9, 2015.

- NAGEL T. What is it like to be a bat? *Philos Rev*, v. 83, n. 4, p. 435–450, 1974.
- OSTROFF, L. E.; MANZUR, M. K.; CAIN, C. K.; LEDOUX, J. E. Synapses lacking astrocyte appear in the amygdala during consolidation of Pavlovian threat conditioning. *J Comp Neurol*, v. 522, n. 9, p. 2152-2163, 2014.
- PANATIER, A. Glial cells: indispensable partners of hypothalamic magnocellular neurones. *J Neuroendocrinol*, v. 21, p. 665–672, 2009.
- PEREIRA JR., A. *O Problema da Auto-Determinação na Filosofia da Natureza*. Dissertação de Mestrado em Filosofia. Orientador: Dr. Célio Garcia. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil, 1986.
- \_\_\_\_\_. Triple aspect monism: A framework for the science of human consciousness. In: PEREIRA JR., A.; LEHAMANN, D. (Eds.). *The Unity of Mind, Brain and World: Current Perspectives on a Science of Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.
- \_\_\_\_\_. Triple-Aspect Monism: Physiological, mental unconscious and conscious aspects of brain activity. *Jnl. Integr. Neurosci.*, v. 13, n. 2, p. 201-227, 2014.
- PEREIRA JR., A.; FURLAN, F.A. On the role of synchrony for neuron-astrocyte interactions and perceptual conscious processing. *J. Biol. Phys.* v. 35, p. 465– 481, 2009.
- PEREIRA JR., A.; FURLAN, F.A. Astrocytes and human cognition: Modeling information integration and modulation of neuronal activity. *Prog. Neurobiol.*, v. 92, p. 405– 420, 2010.
- PEREIRA JR., A.; BARROS, R. F.; SANTOS, R. P. The calcium wave model of the perception-action cycle: Evidence from semantic relevance in memory experiments. *Front. Psychol.* v. 4, p.1-4, 2013.
- ROBERTSON, J. M. Astrocyte domains and the three-dimensional and seamless expression of consciousness and explicit memories. *Med Hypotheses*, v. 81, n. 6, p. 1017-1024, 2013.
- SCARUFFI. Comments on Antonio Damasio: Looking for Spinoza, 2000. Disponível em: <<http://www.scaruffi.com/mind/damasio3.html>>. Acesso em: 30 mai. 2005.
- SCHUMMERS, J.; YU, H.; SUR, M. Tuned responses of astrocytes and their influence on hemodynamic signals in the visual cortex. *Science*, v. 320, p. 1638–1643, 2008.
- SFERA, A.; OSORIO, C.; PRICE, A. I.; GRADINI, R.; CUMMINGS, M. Delirium from the gliocentric perspective. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, v. 9, p. 171, 2015.
- TAKATA, N.; MISHIMA, T.; HISATSUNE, C.; NAGAI, T.; EBISUI, E.; MIKOSHIBA, K.; HIRASE, H. Astrocyte calcium signaling transforms cholinergic modulation to cortical plasticity in vivo. *J. Neurosci.*, v. 31, n. 49, p. 18155–18165, 2011.
- THRANE, A. S.; THRANE, V. R.; ZEPPENFELD, D.; LOU, N.; XU, Q.; NAGELHUS, E. A.; NEDERGAARD, M. General anesthesia selectively disrupts astrocyte calcium signaling in the awake mouse cortex. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, v. 109, p.18974–18979, 2012.
- TORRES-PLATAS, S.G.; NAGY, C.; WAKID, M.; TURECKI, G.; MECHAWAR, N. Glial fibrillary acidic protein is differentially expressed across cortical and subcortical regions in healthy brains and downregulated in the thalamus and caudate nucleus of depressed suicides. *Mol Psychiatry*, 2015. doi: 10.1038/mp.2015.65 [Epub ahead of print]
- WANG, F.; SMITH, N. A.; XU, Q.; FUJITA, T.; BABA, A.; MATSUDA, T.; TAKANO, T.; BEKAR, L.; NEDERGAARD, M. Astrocytes modulate neural network activity by Ca<sup>2+</sup>-dependent uptake of extracellular K<sup>+</sup>. *Sci Signal.*, v. 5, p. 26, 2012.
- WANG, Y.; HSUCHOU, H.; HE, Y.; KASTIN, A. J.; PAN, W. Role of Astrocytes in Leptin Signaling. *J Mol Neurosci.*, 2015. [Epub ahead of print]

- WHITEHEAD, A. N. *Process and Reality: An Essay in Cosmology; Gifford Lectures delivered in the University of Edinburgh during the session 1927–1928*. Macmillan: New York and Cambridge University Press: Cambridge UK, 1929.
- WILL, R. G.; NUTSCH, V. L.; TURNER, J. M.; HATTORI, T.; TOBIANSKY, D. J.; DOMINGUEZ, J. M. Astrocytes in the medial preoptic area modulate ejaculation latency in an experience-dependent fashion. *Behav Neurosci.*, v. 129, n. 1, p. 68-73, 2015.
- YAMAMURO, K.; KIMOTO, S.; ROSEN, K. M.; KISHIMOTO, T.; MAKINODAN, M. Potential primary roles of glial cells in the mechanisms of psychiatric disorders. *Front Cell Neurosci.*, v. 9, p. 154, 2015.
- YANG, L.; QI, Y.; YANG, Y. Astrocytes Control Food Intake by Inhibiting AGRP Neuron Activity via Adenosine A1 Receptors. *Cell Rep.*, v. 11, n. 5, p. 798-807, 2015.
- ZHAO, Y.; XIAO, J.; UEDA, M.; WANG, Y.; HINES, M.; NOWAK, T. S.; LEDOUX, M. S. Glial elements contribute to stress-induced torsinA expression in the CNS and peripheral nervous system. *Neuroscience*, v. 155, n. 2, p. 439-453, 2008.

**Agradecimentos:**

FAPESP, pelo apoio à pesquisa; Samuel Bellini-Leite, pela proposta deste número especial da *Kínesis*; Dr. Jonas Coelho, pelo incentivo à melhor elaboração e discussão do MTA, e a todos que contribuíram com sua atenção e/ou comentários.