

CONSCIÊNCIA COMO ATRIBUTO CEREBRAL: UMA RÉPLICA A “O CONCEITO DE SENTIMENTO NO MONISMO DE TRIPLO ASPECTO”

*Armando Freitas da Rocha*¹

1. Introdução

A necessidade ou não da crença na sobrevivência do Eu após a morte inspira o dualismo ou monismo, respectivamente. A imortalidade do Eu não é passível de observação empírica e, portanto fica restrita ao campo das crenças. Nesse contexto, a imortalidade é plausível e suportada por uma coerência sintática de qualquer raciocínio lógico ou linguístico, mas não por uma coerência semântica.

A aparente dualidade mente (alma) e corpo gerada pela enorme distinção entre matéria (substância) e energia (movimento) também colabora para manter viva a discussão monismo versus dualismo. Mas a ciência moderna, principalmente a física, tem contribuído para mostrar que essa distinção não se deve a existência de duas entidades distintas, mas apenas a manifestações modais da mesma entidade. A matéria como estudada pela física clássica obedece a leis distintas daquelas que influenciam a dinâmica das partículas como estudada pela física quântica. Mas nesse contexto, corpo e mente interagem da mesma maneira pela qual partículas interagem na constituição da matéria. Não há dualismo.

No início desse milênio a ciência começou a discutir a possibilidade do desenvolvimento de computadores quânticos (BENNET & DIVINCENZO, 2000; BOUWMEESTER & ZEILIGNER, 2000; CIRAC & ZOLLER, 2000; ROCHA et al, 2002, 2004 e 2005; ROCHA & ROCHA, 2010). Os computadores atuais o processamento da informação depende de alterações de estados binários de máxima ou mínima energia do processador. A unidade de informação é o bit que mede a máxima incerteza na determinação desses estados. A indeterminação de estados na física quântica gera a possibilidade da criação de processadores de múltiplos estados ao incluir também os estados intermediários entre os estados de máxima e mínima energia. A unidade de informação é o *qbit* cujo valor depende do número de estados intermediários (Figura1).

¹ Pesquisador da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e Diretor Científico da EINA - Estudos em Inteligência Artificial e Natural. E-mail: armando@enscer.com.br

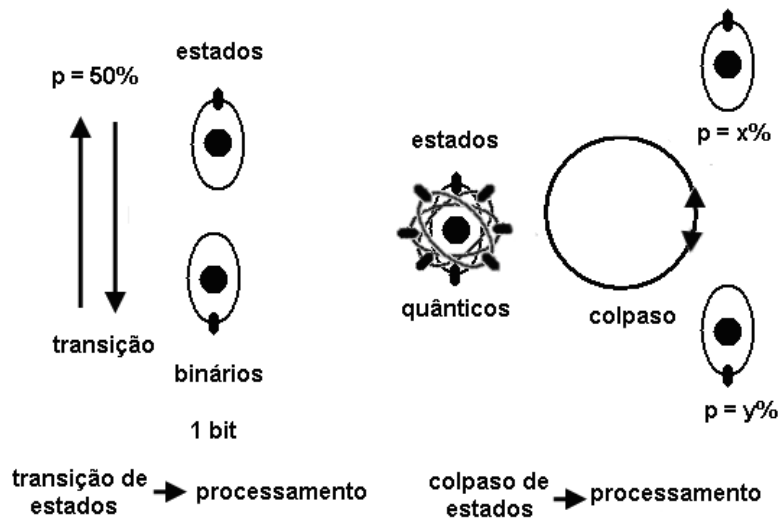


Figura 1 – Processadores clássicos e quânticos

Estudos com sequestros de íons em ambientes controlados (Figura 2) mostraram a plausibilidade dessas ideias (BENNET & DIVINCENZO, 2000; BOUWMEESTER & ZEILIGNER, 2000). Rocha e colaboradores (ROCHA et al, 2001, 2004a,b) estudaram a viabilidade da existência de computadores neurais quânticos e mostraram que processadores cerebrais quânticos poderiam se criados a partir do sequestro controlado de íons cálcio em organelas celulares em neurônios e ou células da glia.

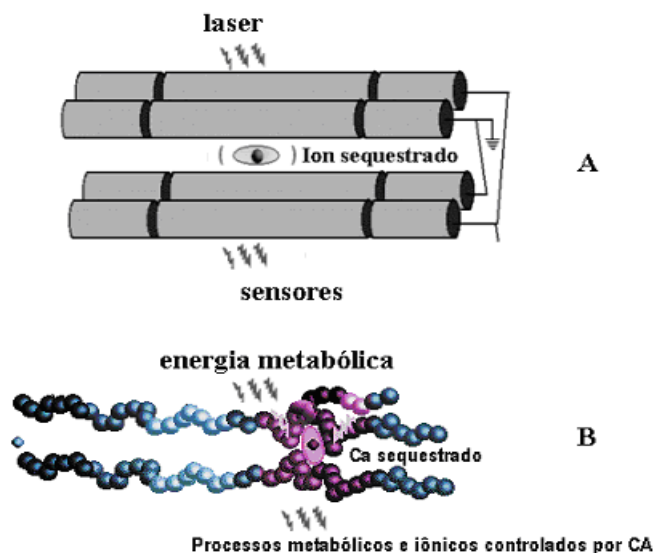


Figura 2 – Implementando processadores quânticos artificiais (A) e biológicos (B). Em A: um íon é sequestrado em um campo magnético e pulsos laser são usados para controlar o processamento quântico, determinado pelo estado o íon após a decoerência e que é registrado por sensores. Em B: o íon Ca^{2+} é sequestrado em uma organela e energia metabólica controla seu estado quântico, enquanto que o processos enzimáticos controlados pelo Ca^{2+} sofrem a influência do Ca^{2+} liberado na decoerência.

O controle do sequestro de cálcio envolve circuitos iônicos e vias metabólicas controladas por canais de NMDA (Figura 3). A ativação correta dessas duas vias coloca os íons de Cálcio (Ca^{2+}) em estado de coerência quântica em vários locais do cérebro inicializando o ciclo de processamento, e a decoerência que ocorra em qualquer desses locais provoca a decoerência em todos os outros, finalizando o ciclo de processamento quântico que afeta a dinâmica cerebral em todos os locais, gerando então o processo de unificação do processamento.

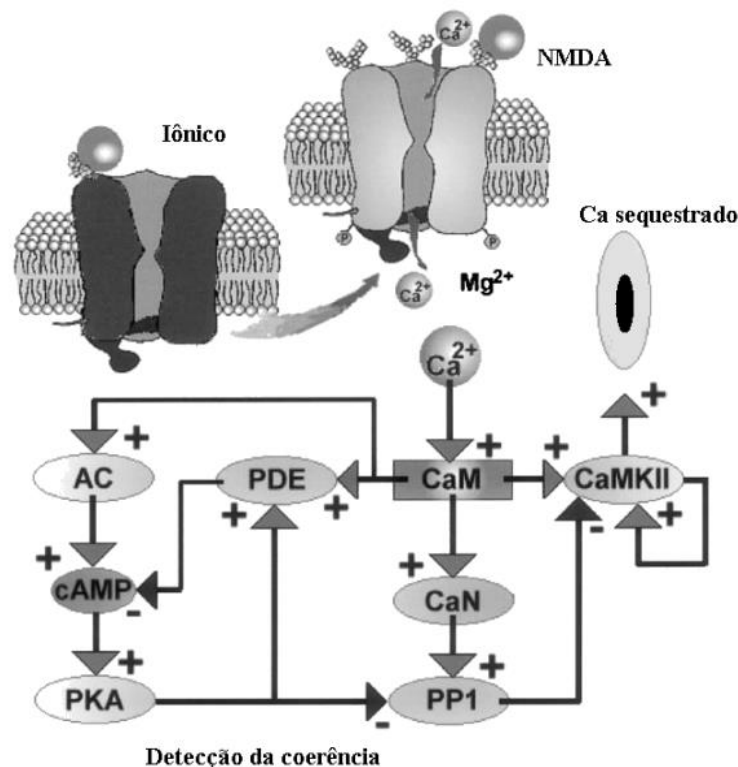


Figura 3 – Controlando o sequestro de íons Ca^{2+} para implementar processadores neurais quânticos. O Ca^{2+} que entra na célula através do canal NMDA controla um cadeia de transdução de sinais que envolve várias enzimas que controla a atividade da CaMKII que por sua vez controla a energia disponibilizada para modular o estado quântico do Ca^{2+} sequestrado. A quantidade de Ca^{2+} que entra pelo canal NMDA é controlada pela atividade do canal iônico, o que permite detectar a coerência da circularidade da informação.

A coerência de estados do Ca^{2+} é obtida através da circularidade da ativação cerebral (Figura 4) que deve ocorrer em vários ciclos bem definidos (ROCHA et al, 2015). Mais detalhes sobre o processo podem ser obtidos em Rocha et al (2004b) e Rocha & Rocha (2010).

A proposta central feita por Rocha et al (2002) é a de que a consciência é um atributo do processamento quântico criado quando do processo de decoerência dos estados do Ca^{2+} . É dentro desta visão teórica que se colocam os comentários a seguir.

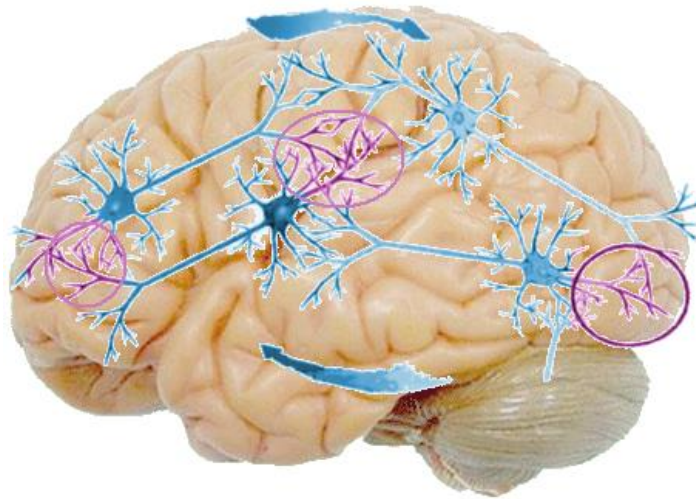


Figura 4 – Criando a coerência quântica através da circularidade da distribuição da atividade neuronal. Representação esquemática da circularidade da informação entre diversas áreas corticais.

2. O sentimento e o Monismo de Triplo Aspecto

Segundo Pereira Jr (2015, p. 3):

[...] há uma ordem na atualização de potencialidades da Natureza [...] 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. 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.

A seguir, o autor (2015, p. 10-11) enumera 5 tipos básicos de sentimentos:

- 1) **Sensações Básicas**, como: sentir fome, sede, calor, frio, etc.;
- 2) **Sentimentos Emocionais**, como: alegria, tristeza, raiva, medo, coragem, etc.

3) *Sentimentos Cognitivos*, ou crenças: é o tipo de sentimento que temos quando acreditamos ter um determinado conhecimento, ou quando acreditamos não tê-lo

4) *Sentimentos Perceptivos*, ou “qualia”: estes sentimentos são típicos das modalidades sensoriais (p. ex., cor na visão; som na audição; odor no olfato, etc.).

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.

Nessa visão, o autor assume que o sentimento não é uma representação mental, mas sim uma experiência vivida interpretada como o significado da informação gerada por um evento e combinada com a totalidade de nosso corpo. Nesse contexto, assume que “focos” formados por representações e respectivos sentimentos constituem episódios conscientes. Ao se estabelecer o feedback endógeno do sentimento sobre a informação, é gerada a consciência.

3. Os comentários

A primeira observação a ser feita se refere ao fato do autor não ter feito nenhuma referência a trabalhos anteriores (ROCHA et al, 2001, 2005), no qual foi co-autor, nos quais se correlacionou processamento quântico, Ca^{2+} e processo consciente. A consequência é que Pereira Jr (2015) acaba enfrentando algumas dificuldades desnecessárias como a definição extremamente abstrata de episódios conscientes, acima ressaltada.

Outra dificuldade se refere a exigir que apenas processos cognitivos que afetam o corpo possam ser conscientes. Essa exigência leva, por exemplo, a problema do tipo discutido a seguir. O controle da frequência cardíaca é feito a partir de informações colhidas por sensores de pressão e pulsação e manipulação do simpático e parassimpático. É um processo cognitivo? Ou é como qualquer outro processo de controle por retroalimentação, que pode ser instalado, inclusive por meios hidráulicos. Além disso, é um processo inconsciente durante a maior parte da vida do indivíduo, embora afete o corpo continuamente. Mas pode ser “conscientisável” como palpitações em condições patológicas ou *emocionais*.

Nem todos os processamentos cerebrais são conscientes. O controle neurovegetativo, por exemplo, é fundamentalmente realizado a nível inconsciente.

Alguém por justificar, mas eles são fundamentalmente processamentos subcorticais. Mas vários processamentos, por exemplo, visuais envolvendo neurônios corticais são realizados inconscientemente, como quando por exemplo, em função da visão lateral desviamos a trajetória do carro que estamos dirigindo.

A distinção dos processos conscientes e inconscientes, dentro da visão de que os primeiros exigem uma computação quântica e os segundos não, começa a ser definida a partir da quantidade de informação a ser processada. Se for baixa, um processamento clássico pode ser capaz de manejá-la, se aumentar, será necessário recorrer à maior capacidade dos processadores quânticos.

Outro fator determinante do uso do processamento quântico é a necessidade de unificação de processamentos de distintas informações, como por exemplo, a necessidade de integrar processamento visual e auditivo, para identificar que é aquela pessoa localizada naquela posição que está falando.

Além disso, o cérebro é capaz de realizar processamentos concorrentes, pois opera como um Sistema Inteligente de Processamento Distribuído (ROCHA et al, 2005). Por isso, o conflito entre soluções oferecidas para a mesma tarefa por diferentes circuitos neurais é frequentemente alto. Nessas condições, é necessária uma distribuição ampla de informação para todos os circuitos envolvidos, para que se possa obter uma solução de compromisso ou definida por outras regras. Essa distribuição ampla de informação está garantida pela independência dos fenômenos quânticos às restrições espaciais.

A proposta de Pereira Jr (2015) de incluir as células gliais como processadores quânticos amplia em muito a proposta original de Rocha et al (2001, 2004, 2005), assim como aumentar radicalmente a capacidade computacional dos cérebros. Dentro dessa visão mais ampla, pode-se admitir que esse tipo de processamento possa existir mesmo em animais de estrutura neural mais simples. Entretanto, ela não equivale a trivializar o processo consciente, pois como discutido acima, há a necessidade de um processo circular de controle da coerência dos íons Ca^{2+} para que possa implementar um processador quântico.

Referências

BENNETT, C. H.; DIVINCENZO, D. P. Quantum information and computation. *Nature*, v. 404, p. 247–255, 2000.

- BOUWMEESTER, D.; EKERT, A.; ZEILINGER, A. *The physics of quantum information*. Berlin: Springer, 2000.
- CIRAC, J. I.; ZOLLER, P. A scalable quantum computer with ions in an array of microtraps. *Nature*, v. 404, p. 579–581, 2000.
- PEREIRA JR., A. O Conceito de Sentimento no Monismo de Triplo Aspecto. *Kínesis*, Edição Especial – Debate”, v. 7, n. 15, p. 1-24, 2015.
- ROCHA, A. F.; PEREIRA JR., A.; COUTINHO, F. A. B. NMDA Channel and Consciousness: from Signal Coincidence Detection to Quantum Computing. *Progress in Neurobiology*, v. 64, p. 555-573, 2001.
- ROCHA, A. F.; MASSAD, E.; COUTINHO, F.A.B. Can the human brain do quantum computing. *Medical Hypotheses*, v. 63, n. 63, p. 895-899, 2004.
- ROCHA, A. F.; ROCHA, F. T. *Neuroeconomia e o Processo Decisório*. São Paulo: LTC, 2011.
- ROCHA, A. F.; MASSAD, E.; PEREIRA JR., A. *The Brain: From Fuzzy Arithmetic To Quantum Computing*. Springer Verlag, 2004b.
- ROCHA, A. F.; FOZ, F.B.; PEREIRA JR., A. Combining different tools for EEG analysis to study the distributed character of language processing. *Computacional Neuroscience*, to appear in 2015.