

# Contribuições da neurociência para a filosofia da mente: um diálogo possível

## *Neuroscience contributions to the philosophy of mind: a possible dialogue*

Flavio Kulevicz Bartoszeck <sup>(a)</sup>, Amauri Betini Bartoszeck <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Formado em Filosofia, pós-graduando em Neuropsicologia, Faculdade Pe. João Bagozzi. Consultor do Instituto de Neurociência & Educação (flaviookb@gmail.com).

<sup>(b)</sup> Professor Adjunto de Fisiologia, Fellow in Basic Medical Education, Laboratório de Neurofisiologia I, Departamento de Fisiologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) (abartoszeck@yahoo.com.br).

### Resumo

O presente artigo aborda temas básicos concernentes à neurociência. De maneira que possam ser compreendidos pelo leitor não especializado. São apresentados tópicos sobre o surgimento celular e sua posterior especialização, bem como sobre a especialização celular do neurônio, entidade fundamental na transmissão de informação. Para tanto, são examinados conceitos de base da neurociência para municiar filósofos e entusiastas do vocabulário específico dessa área, subsidiando os leitores para posteriores elaborações de hipóteses concernentes à mente e ao comportamento.

**Palavras-chave:** Neurociência. Sistema nervoso. Evolução. Filosofia.

### Introdução

O presente artigo trata das contribuições da neurociência para os estudos da filosofia da mente, embora não apenas esse ramo do conhecimento possa ser beneficiado com essa contribuição. A filosofia da mente é um ramo recente, da filosofia, que compreende uma inter-relação entre saberes de várias ciências que tratam da interação entre o cérebro e a mente. (TRIPICCHIO; TRIPICCHIO, 2002)

Como mostram Padovani e Castagnola (1964), as reflexões filosóficas estavam intimamente ligadas aos avanços científicos, de maneira que os filósofos antigos, para fazerem suas conjecturas, não deixavam de lado a ciência que tinham a seu alcance. Da mesma forma, os filósofos modernos podem tirar proveito das descobertas para elaborar suas teorias sobre bases sólidas. Desse modo, não apenas filósofos da mente podem se interessar por neurociência, como também existencialistas podem obter subsídios para suas categorias existenciais, baseados nos estudos do *self* (DAMÁSIO, 2000). Até mesmo correntes filosóficas que pouco se modificaram com o passar dos anos podem se beneficiar desse intercâmbio, como é o caso dos estudiosos de Platão, filósofo que, em sua obra intitulada *A República*, vislumbrou que uma etapa do aprendizado poderia estar vinculada à *mimese*, a qual seria o primeiro estágio de aprendizado, em que o sujeito repetiria uma ação ou um conhecimento de outrem. Certamente, Platão ficaria fascinado se descobrisse que a nova “onda” das pesquisas em neurociência trata dos “neurônios-espelho”, os quais se ativam quando entram em contacto com a ação alheia, idéia que hoje é considerada o alicerce de nossa cultura. (RAMACHANDRAN, 2000).

A fim de explicitar nossas idéias, utilizaremos um expediente desenvolvido por Churchland (2002), no qual são apresentados fatos relevantes da neurociência para os que não são neurocientistas. Nesse texto, a autora esclarece conceitos básicos que podem auxiliar os filósofos em suas futuras incursões por textos neurocientíficos. Para contribuir com essa idéia, optamos também por apresentar, no final deste artigo, uma tabela na qual os saberes da filosofia são cotejados com os da neurociência.

### **A evolução como pano de fundo da mente**

No alvorecer do desenvolvimento da vida, a paisagem terrestre não era tão aprazível, como supõem algumas teorias criacionistas (DAWKINS, 2001), as quais entendem que, naquele momento, os animais pareciam tais como são hoje em dia. Ao contrário disso, o início de tudo compreendia um ambiente no qual havia extremos de temperatura e de substâncias químicas,

atualmente consideradas tóxicas. Posteriormente, com o resfriamento, algumas dessas substâncias conseguiram o prodígio de se autorreplicarem e de se auto-organizarem, utilizando-se, para isso, tão somente de fragmentos moleculares presentes em seu círculo imediato de interação. (MATURANA; VARELA, 1998).

Porém, em tais condições, o crescimento populacional desses seres seria compelido pela disponibilidade da matéria-prima para sua replicação, visto que, naquele período, os seres eram considerados os mais bem sucedidos, por serem os que desenvolveram formas de se protegerem de predadores externos e estratégias químicas para que substâncias necessárias fossem fabricadas posteriormente, no interior do ser, sem que fosse preciso uma exposição ao meio ambiente demasiadamente desnecessária. (EL-HANI; VIDEIRA, 2000).

A resposta dada a esses problemas pela evolução foi o surgimento da *célula*. Esse novo ser é dotado de membranas protetoras, as quais guarnecem suas miríades de organelas especializadas, atuam em complexas reações metabólicas em seu interior e transformam estruturas moleculares externas em substâncias mais simples.

Em um lugar privilegiado no interior da célula há o ácido nucléico DNA, que já existia em algumas células de bactérias, chamadas de procariontes, e ainda se encontra disperso. Já aquelas que têm uma segunda membrana protetora do DNA no interior do núcleo chamam-se eucariontes. Nós, seres humanos, somos uma construção sofisticada dessas células eucariontes, pois elas constituem a vida tal como a conhecemos: com a célula dominando todos os redutos do planeta, muitas vezes até em vulcões.

Uma exceção à sua supremacia é o vírus, que pode ser de DNA ou de RNA, mas como esse é um parasita, optamos por desvinculá-lo da discussão presente. Assim podemos dizer que a célula é um organismo, autônomo e auto-replicante, cuja manutenção requer apenas energia do mundo exterior, o que a célula usa para desenvolver seu metabolismo interno, desconstruindo ou construindo substâncias em seu âmago. (LOEWENSTEIN, 1999).

### **Os seres pluricelulares e a inteligência gerada da especialização**

Estamos em uma escala de 4 a 3 bilhões de anos desse estágio inicial e vamos agora para 1 bilhão de anos atrás, na ocasião do aparecimento dos primeiros seres multicelulares, o que é decisivo para entendermos o surgimento posterior da consciência, pois, de acordo com a teoria biológica geral (SEARLE, 2000), a inteligência consciente deve ser tratada como um fenômeno evolutivo.

A inteligência tal como a tratamos hoje, por indução, estipula um mínimo de complexidade, o qual intuimos que corresponda às células multicelulares. O principal motivo das células multicelulares serem melhor sucedidas, no que concerne à inteligência, é que elas têm a propriedade de se especializarem. Algumas delas podem forrar o interior dos seres, propiciando uma cavidade para a digestão, outras desenvolvem uma parede externa para a proteção das demais células, as quais, assim protegidas da adversidade, podem se especializar no papel de sensoras ou motoras, como digestivas e de defesa. O resultado de tão proveitosa associação é uma melhor possibilidade de replicarem-se e quando isso acontece, seus descendentes serão hegemônicos, transferindo para a posteridade dinâmicas bem evoluídas do ponto de vista da história natural. (KAUFFMAN, 1995).

### **Os primórdios da comunicação**

As várias células especializadas necessitam de um terceiro tipo que proporcione comunicação entre elas, pois de nada adiantaria termos músculos contraindo e expandindo a esmo, sem uma razão associada a outras células. Os organismos, por sua vez, conseguem-se comunicar quimicamente em seu interior aquoso, porém mensagens químicas desse estilo são muito demoradas, de modo que é arriscado para os organismos apoiarem-se nelas, visto que são utilizadas no crescimento para ativar a fuga de predadores, por exemplo.

Podemos verificar um indício primitivo de como essa comunicação poderia surgir, pois toda célula possui uma pequena variação de voltagem de caráter iônico, chamada *polarização*, concernente às suas membranas

internas e externas. Algum evento qualquer pode desencadear na célula uma resposta de *despolarização*, que converterá esse estímulo, transformando-o em impulso elétrico por toda a superfície da membrana, voltando imediatamente para o ponto anterior polarizado. Então, levando em conta esse fato e outra particularidade anatômica das células, que pela especialização podem se diferir das demais num formato alongado temos o desenvolvimento de células especializadas em comunicar-se com outras, e que podem, às vezes, ser alongadas, como um cabo. Algumas dessas células chegam a ter aproximadamente um metro de comprimento e são chamadas de *nervos* (GALAMBOS, 1965).

Não podemos acreditar que tais sistemas de comunicação são simplesmente “miraculosos”, mas sim que a possibilidade de tê-los e uma eventual mutação pode expandir para a posteridade suas características eventuais. Para explicar tal fato, usaremos uma analogia desenvolvida por Churchland (1998). Segundo o autor, um molusco, particularmente “sortudo”, por uma fortuita obra do destino dispunha de uma célula a mais em seu aparato sensorio-motor. Pois bem, aparentemente aquela célula não apresentava muita serventia, pois esse molusco tinha células suficientes que o alertavam da presença de alimento e de predadores. As células em questão formam um conjunto de células fotossensíveis na parte posterior da cabeça. Porém, por acaso, esse grupo de células especializadas fazia com que o molusco se contraísse para o interior de sua concha, quando da mudança de luminosidade, o que acontecia precisamente todas as vezes que um predador chegava para atacá-lo. Essa característica tornou-o menos sujeito a ser uma presa, do que decorre a maior possibilidade de o molusco produzir descendentes com essa mesma característica.

Levando em conta essa mutação, outras poderiam se suceder da mesma forma, de maneira que esse mesmo grupo de células fotossensoras poderia desenvolver uma cavidade hemisférica e oferecer uma informação direcionada ao estímulo luminoso, propiciando, assim, a possibilidade de uma resposta motora condizente com tal direção. Tal propriedade seria

sumamente importante nos seres multicelulares, tanto para as presas, quanto para os predadores.

Devido à boa disseminação dessa tal cavidade hemisférica, poderíamos supor, também, por uma casualidade genética, o surgimento de uma cavidade curvada, que se torna esférica com apenas um pequeno orifício exterior, o qual traria, de forma tênue, uma imagem do mundo exterior. Num primeiro momento, outras células transparentes podem vir a ser um suporte para a proteção dessa cavidade, terminando por oferecerem uma lente, na tentativa de propiciar imagens de melhor qualidade.

Ao longo do tempo, um aumento da quantidade dos circuitos neurais nessa região seria responsável por uma melhor aquisição de informações dessa retina primitiva.

Observando esses estágios, Churchland (1998) adverte que, aparentemente, eles parecem mera especulação, podendo ser desmentidos pelo fato de termos seres em abundância no reino animal que se encontram em cada um desses estágios.

Noutra perspectiva, considerando as particularidades das células sensório-motoras, podemos começar a descrever os vertebrados primitivos. Eles possuíam um conjunto de estruturas, chamado *gânglio* (coleção de neurônios), que assumia uma posição central, passando pelo interior da coluna vertebral, alongando-se e conectando sua passagem com o resto do corpo, por meio de dois conjuntos distintos de fibras. São as chamadas fibras *somato-sensoriais* e fibras *motoras*. As primeiras (somato-sensoriais) mandavam os sinais para a medula central, enquanto as últimas (motoras) disparavam comandos da medula central para os tecidos musculares presentes no animal.

A medula espinhal tinha o papel de coordenar os estímulos dessas duas fibras distintas, modular o comportamento do animal na ocasião de fome (dorsais), para que ele dispusesse de respostas motoras (ventrais) para a concretização da ação, no intuito de aproximá-lo de alguma reserva alimentícia específica, ou para fazer com que o organismo fugisse (ventral) de um possível predador localizado nas redondezas (dorsal).

Essas regiões referidas são as áreas nas quais as fibras estão mais concentradas na medula espinhal. No caso, as fibras somato-sensoriais são localizadas na região dorsal, enquanto que as motoras estão na região ventral. A partir disso, podemos descrever seres mais complexos, que desenvolveram três partes adicionais nesse gânglio nervoso. Esse novo complexo foi chamado de cérebro primitivo ou tronco cerebral, e é dividido em cérebro anterior, mesencéfalo e cérebro posterior, o que é verificado, sobretudo nos peixes. (KOLB; WHISHAW, 2002).

Em razão de sua maior complexidade e especialização, essas áreas cerebrais seriam, as responsáveis pela olfação, audição e coordenação das atividades motoras. Pela respectiva ordem, o cérebro anterior seria o responsável pela olfação, o mesencéfalo pela audição e o cérebro posterior pela coordenação motora. Nessa abordagem, os peixes teriam como estrutura dominante o mesencéfalo.

Continuando a nossa passagem pelo *hall* da evolução cerebral, deparamo-nos com os répteis e anfíbios, que deram supremacia para o cérebro anterior, pela interação com o ambiente, dotando-o não apenas de capacidade olfativa, mas também da possibilidade de processamento de todas as modalidades sensoriais. (BULLOCK et al., 1977)

Também os mamíferos continuaram nessa trajetória de desenvolvimento específico do cérebro anterior, dispendo, além de sua maior complexidade, de duas estruturas novas: o cérebro anterior dividido agora em 2 hemisférios e o cerebelo, desenvolvendo-se no lugar do cérebro posterior. Os hemisférios cerebrais eram dotados de várias áreas especializadas com a chamada *tomada inicial do comportamento*, ou seja, um início de resposta mais sucinto e complexo devido às ocorrências externas captadas pelo animal. O cerebelo era responsável pela coordenação dos movimentos em consonância com outros objetos ou seres, dotando o animal da possibilidade de gerar uma resposta devida a um movimento externo a ele. A quantidade de células (nervosas) advindas desse “boom” de complexidade chegava a ser 6 vezes maior, se comparada com os répteis. (SHEPHERD, 1983).

Porém, nos mamíferos essas novas estruturas não se distinguem sobremaneira com respeito às suas contrapartes menores como o tronco cerebral, por exemplo. Nos primatas, a partir de um olhar casual, podemos notar que o cérebro anterior teria realmente a primazia de volume, com respeito ao total das células nervosas especializadas. Mas somente nos seres humanos é possível afirmar que o cérebro anterior possui um tamanho desproporcional em relação ao tronco cerebral, visto que é pouco visível. Não podemos deixar de suspeitar que a especialização do cérebro anterior poderia ser fatídica para uma maior possibilidade adaptativa, conforme a especialização das células da chamada inteligência na evolução da história natural.

### **Neurônio: a unidade básica da mente**

A unidade básica, pertinente para nossos estudos, é o neurônio, formado por dendritos, soma, axônio e prolongamentos terminais. O axônio seria a parte mais alongada do neurônio, coberta por uma bainha de gordura, chamada mielina e seu comprimento às vezes pode chegar a um metro de comprimento. As fibras terminais, juntamente com seus botões pré-sinápticos, são as responsáveis pela ligação de um neurônio com outro, os quais podem se conectar pelos dendritos e pelos axônios, ou ainda com o soma de outro neurônio. Muitas vezes essas conexões, chamadas de *sinapses*, podem ocorrer em número elevado. Entre o elemento pré-sináptico e o pós-sináptico está a fenda sináptica. (LEVITAN KACZMAREK, 1997 e LENT, 2001).

Tais conexões são mediadas por neurotransmissores, sendo que um certo potencial passa pelo axônio, excitando os botões pré-sinápticos. A partir de então, são liberadas substâncias químicas. Dependendo da resposta química oferecida pela sua contraparte conectada, a sinapse pode ser classificada como inibitória ou excitatória. Tais tipos são importantes para representar como a dinâmica do cérebro pode relacionar os eventos na formação de um padrão contínuo que se dá na conjunção de milhares de neurônios juntos, uns que se excitam entre si e outros que se inibem. Esse padrão pode ser descrito como uma corrente elétrica iônica, de até 100 pulsos



(ou hertz) de frequência, pois a cada polarização ou despolarização o neurônio volta a seu estágio inicial, ligeiramente negativo no seu interior, com o potencial de membrana ou repouso. (KANDEL et al., 2000).

### **A circulação da informação codificada**

Agora já sabemos que as áreas do cérebro são formadas por neurônios que transferem informações entre si. Tais áreas, no seu conjunto, também se destacam por serem especializadas, algumas no tratamento das imagens, outras no da audição, outras no da ação das vísceras.

Explicações sobre cada uma das áreas já são amplamente estudadas e há várias informações técnicas sobre o assunto. Porém, o que deve ficar claro é que a pesquisa da neurociência especializa-se na tentativa de detecção de minúcias funcionais correspondentes às atividades cerebrais, à consciência ou ao problema mente/corpo, que seria apenas algo a ser resolvido no âmbito da correlação dos estados fisiológicos dos neurônios, ou conjunto deles, com o comportamento manifesto do indivíduo.

Esse tipo de correlação mostra-se promissor como, por exemplo, no caso dos indivíduos acometidos por algum trauma cerebral (LURIA, 1981, cujas capacidades mentais sofreram deterioração. Não fosse a pesquisa da neurociência, nunca poderíamos oferecer tratamentos para tais pessoas, ou ao menos, entender o que com elas ocorre.

Da mesma forma poderia ocorrer com os mentalmente enfermos, que muito provavelmente sofrem de danos físicos no cérebro, mas numa época pré-científica eram considerados culpados (de certa forma até moralmente) por algo fora de seu próprio controle. Se tivéssemos adentrado no progresso visto hoje, muitos deles teriam diagnóstico e tratamento eficientes e possivelmente uma terapia adequada. (GUIMARÃES, 1998).

Para melhor compreensão dos conceitos filosóficos e neurocientíficos, no quadro abaixo criamos as correlações entre os tópicos filosóficos e os da neurociência, cujas hipóteses servem de base para posteriores estudos.

Filosofia (anteriormente)	Neurociência
Mimese platônica: aprendizado por imitação de alguém fazendo algo. Corresponde ao primeiro estágio de aprendizado mostrado por Platão em sua obra A República.	Neurônios-espelho. Novas descobertas demonstram a especialização de neurônios em reconhecer e simular a ação alheia, o que se acredita que seja a base para a nossa cultura.
O ser no existencialismo, segundo o qual o homem primeiro “existe” para depois “ser”. O desenvolvimento moldaria o “ser” e o “agir” do indivíduo, sendo o “agir” o modo do “ser”.	O sentido de self é explicado pela neurociência e poderia ser a base para elucidações sobre o sentimento de existência individual.
Filosofia (atualmente)	Neurociência
Neurofilosofia, ramo que aborda a base neural da moralidade.	Avanços de neuroimagem (fMRI) possibilitam determinar que áreas do cérebro estão ativas, mesmo quando indivíduos tomam decisões morais. Como visto em Chuchland, no compendio Neuroehics, compilado por Marcus.
Searle, com sua teoria da intencionalidade, mostra o cérebro como centro produtor da mente, e, por conseguinte, de comportamentos que poderiam ser categorizados por uma metodologia específica.  Popper e Eccles estabelecem uma teoria da explicação do mundo, que leva o nome de “teoria pluralista”. Jean Pierre Changeaux discute com Paul Ricoeur minúcias sobre ética, natureza humana e neurociência.	O percurso da neurociência, a partir de estudos realizados sobre danos no cérebro e sua correlação com o comportamento, demonstra o quanto o cérebro é necessário para a explicação do que é a mente.  A neurociência estabelece uma fecunda discussão com a filosofia sobre assuntos concernentes às ciências humanas e às ciências naturais.

Quadro 1 - Um diálogo possível entre os dois ramos do conhecimento

### Considerações finais

À luz dos estudos que se dedicaram a elucidar desde o surgimento da célula até o neurônio, unidade fundamental na transmissão de informação, podemos concluir que os aspectos teóricos de base são imprescindíveis para a

obtenção de respostas às indagações sobre a mente, a dualidade corpo-mente e a explicação do comportamento.

Vimos que novas alternativas de intercâmbio entre os ramos de conhecimento foram propostas pelo casal Churchland (1998; 2002), cujos estudos em filosofia da mente aproximam dados de ponta de pesquisa tanto em neurociência quanto em ciência computacional, em prol das formulações de respostas para os já mencionados problemas.

Também devemos citar Searle (2000), filósofo dedicado ao estudo da filosofia da linguagem, que abarcou os conhecimentos propiciados pela neurociência, tentando formular hipóteses coerentes com a realidade científica.

Mais que necessária é a contribuição dos filósofos para as perguntas suscitadas pela neurociência e pela filosofia da mente, razão pela qual os filósofos devem aceitar o desafio de se inteirarem, ao menos ao nível básico, das questões relativas à neurociência, para que, assim, possa ser efetivado um rico diálogo interdisciplinar, que fomente discussões proveitosas entre neurocientistas e filósofos.

Como exemplos bem sucedidos de diálogos interdisciplinares não podemos deixar de citar duas obras fundamentais: *The self and its brain*, de Karl Popper e John Eccles, na qual os autores criam uma teoria conjuntamente, chamada de “teoria pluralista”; e *What makes us think*, de Jean Pierre Changeux e Paul Ricoeur, na qual um filósofo e um neurocientista travam uma discussão que faria lembrar um estilo platônico de resolução de problemas, utilizando-se de diálogos entre personagens notórios em seus campos do saber.

Esses exemplos evidenciam a possibilidade de um diálogo construtivo, cuja premissa deixamos em aberto para que futuros pesquisadores possam se aventurar em tal investigação, respeitando as metodologias de cada área, em prol de uma unificação do saber.

## Referências

BULLOCK, T. H.; ORKAND, R.; GRINNELL, A. **Introduction to nervous systems**. San Francisco: Freeman, 1977.

CHANGEUX, J. P., RICOEUR, P. **What makes us think?: a neuroscientist and a philosopher argue about ethics, human nature and the brain**. Princeton: Princeton University Press, 2000.

CHURCHLAND, P. M. **Matéria e consciência: uma introdução contemporânea à filosofia da mente**. São Paulo: Unesp, 1998.

CHURCHLAND, P. S. **Brain-wise: studies in neurophilosophy**. Cambridge: MIT Press, 2002, p. 373-402.

DAMÁSIO, A. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DAWKINS, R. **O relojoeiro cego**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

EL-HANI, C. N., VIDEIRA, A. A. P. (Orgs) **O que é vida? - para entender a biologia do século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

GALAMBOS, R. **Nervos e músculos: uma introdução à biofísica**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1965.

GUIMARÃES, S. C. L. N. dos. **Tópicos em neurociência cognitiva e a reabilitação neuropsicológica**. São Paulo: Unidade de Reabilitação Neuropsicológica (URN), 1998.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M. **Principles of neural science**. New York: MacGraw-Hill, 2000.

KAUFFMAN, S. **At home in universe: the search for laws of self-organization and complexity**. New York: Oxford University Press, 1995.

KOLB, B., WHISHAW, I. Q. **Neurociência do comportamento**. São Paulo: Ed. Manole, 2002.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociências**. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

LEVITAN, I. B., KACZMARECK, L. K. **The neuron: cell and molecular biology**. New York: Oxford University Press, 1997.

LOEWENSTEIN, W. R. **The touchstone of life: molecular information, cell communication, and the foundations of life**. New York: Oxford University Press, 1999.

LURIA, A. R. **Fundamentos de neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos Editora, 1981.

MATURANA, H., VARELA, F. **De máquinas y seres vivos - autopoiesis: la organización de lo vivo**. Santiago: Editorial Universitária, 1998.

PADOVANI, H., CASTAGNOLA, L. **História da filosofia**, São Paulo: Editora Melhoramentos, 1964.

POPPER, K., ECCLES, J. C. **The self and its brain: an argument for interactionism**. New York: Springer, 1977.

PLATÃO, **A República**, Tradução Maria Helena Da Rocha Pereira, 8ªed. Fundação Calouste Gubenkian, 1996.

RAMACHANDRAN, V. S. Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind "the great leap forward" in human evolution. **Edge**. Disponível em <<http://www.edge.org>> Acesso em: 16 jul.2006.

SEARLE, J. R. **Mente, linguagem e sociedade**. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2000.

SHEPHERD, G. M. **Neurobiology**. New York: Oxford University Press, 1983.

TRIPICCHIO. A. **TRIPICCHIO. A. C. Teorias da mente**. São Paulo: Tecmedd, 2002.