

Biologia e Cognição
Biology and Cognition

Edgard Charles Stuber
Universidade do Vale do Rio dos Sinos
edgard.stuber@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/1838783218328303>

Resumo

O objetivo deste texto é apresentar a teoria da biologia da cognição de Maturana e Varela sobre o processo de geração de conhecimento nos sistemas vivos. A gênese da epistemologia desses cientistas é que o conhecimento é uma incessante construção entre o ser vivo e suas recorrentes interações com o mundo, num processo que se retroalimenta, estabelecido por uma dinâmica circular. Espera-se, assim, compreender como os seres humanos aprendem. Este texto foi dividido em cinco partes. Na primeira, apresenta-se a mudança para o pensamento sistêmico e complexo; na segunda, algumas hipóteses de como surgiu a mente; na terceira, apresentam-se algumas comparações conceituais entre Maturana e Varela e Darwin; na quarta, a relevância cognitiva da organização dos seres vivos autônomos; na quinta, a construção do conhecimento social; e, finalmente, na sexta parte, elaboram-se algumas conclusões acerca da biologia da cognição.

Palavras-chave

Epistemologia; evolução; conhecimento.

Abstract

The purpose of this article is to present Maturana and Varela's theory of cognition biology on the process of knowledge generation in living systems. The genesis of these scientists' epistemology is that knowledge is an endless construction between the living being and its recurrent interactions with the world, in a feedback process which is established by a circular dynamics. This way one hopes to understand how humans learn. This article has been divided into five parts. In the first one, we present the change to systemic and complex thinking; the second part brings some hypotheses on how the mind arose; in the third, we present some conceptual comparisons between Maturana and Varela and Darwin; in the fourth, we present the cognitive relevance of the organization of autonomous living beings; in the fifth, the construction of social knowledge; and finally, in the sixth part, some conclusions about the biology of cognition are elaborated.

Keywords

Epistemology; evolution; knowledge.

1. Introdução

Em Maturana e Varela (2010), a biologia da cognição ou autopoiese é uma alternativa para o entendimento do processo cognitivo que ocorre nos sistemas vivos. Em termos gerais, é assumida a premissa de que a sociedade humana teve sua formação a partir de um processo de evolução biológica, comum a todos os organismos vivos do planeta, e segue se desenvolvendo, num processo contínuo e paralelo, de evolução cultural. Ao longo desse desenvolvimento biológico e

cultural, ocorre a geração e acúmulo de informações e de conhecimento, decorrentes da solução de problemas.

Como organismos vivos, além da mente, que nos dá a intencionalidade e uma postura ativa, o outro instrumento cognitivo peculiar que diferencia a espécie humana é a linguagem. Com ela, podemos nos comunicar, tornando públicos nossos pensamentos para discussão. Ela também nos capacita a refletirmos, ou seja, a pensarmos sobre os pensamentos, num processo de conhecer como conhecemos.

Nossa capacidade cognitiva depende da estrutura de nosso organismo; como seres vivos, somos descendentes por reprodução de nossos antepassados humanos e de nossos ancestrais há mais de 3 bilhões de anos, fato que caracteriza uma interdependência fundamental e molda nossa tradição biológica e acúmulo de informações. Isso nos permite compartilhar uma fenomenologia biológica de um mundo comum, no qual além dessa herança biológica, como humanos, temos diferentes heranças linguísticas. Tais interações entre organismo e meio e entre diversos organismos moldam a recorrente transformação ontogenética de uma unidade (Maturana e Varela, 2010).

Afinal, como os seres humanos adquirem o conhecimento? Esta é a questão que surge a partir desta teoria e o que se objetiva com este texto é apresentar uma reflexão de como os organismos vivos aprendem ao longo de suas existências e, nessa trajetória, desenvolvem conhecimento. Um objetivo secundário é a relevância desta teoria para as ciências cognitivas e para a epistemologia contemporânea.

A epistemologia proposta transfere totalmente o foco do objeto a ser estudado para o sujeito observador, numa abordagem biológica, que o encara como um ser vivo que se relaciona com o meio e depende de recursos externos para viver, estabelecendo uma interatividade do meio com a autonomia do ser vivo.

Este texto foi dividido em seis partes. Na primeira, apresenta-se a mudança para o pensamento sistêmico e complexo; na segunda, algumas hipóteses de como surgiu a mente; na terceira, apresentam-se algumas comparações conceituais entre Maturana, Varela e Darwin; na quarta, a relevância cognitiva da organização dos seres vivos autônomos; na quinta, a construção do conhecimento social; e, finalmente, na sexta parte, elaboram-se algumas conclusões acerca da biologia da cognição.

2. O pensamento sistêmico e complexo

No início, na década de 30, as ciências cognitivas usavam uma abordagem cibernética que traçava uma analogia entre o computador e a mente, sendo que esta visão, juntamente com a lógica matemática, dominaram o entendimento do funcionamento do cérebro. A cognição era vista como a geração de conhecimento decorrente do processamento de informações, em que o computador estava para a mente, assim como o relógio esteve para o racionalismo de Descartes (Capra, 2006). Durante a década de 60, Maturana e Varela apresentaram uma alternativa para a postura dogmática do processamento de dados ao apresentar o conceito dos organismos vivos como entidades auto organizadas.

Para chegarmos até a biologia da cognição foi necessária uma mudança do paradigma mecanicista para o paradigma da complexidade, que ocorreu de forma similar como em todas as revoluções científicas, norteadas pela tensão entre as partes e o todo e entre a função e a organização (Capra, 2006). Ao utilizarmos o pensamento sistêmico, temos que contextualizar o tema e entender a natureza de suas relações. Essa perspectiva tem sido adotada pela biologia que procura as interações e as relações entre as partes. O antigo paradigma do conhecimento certo e

objetivo proveniente da ciência, oriundo da crença cartesiana, cede seu lugar a um conhecimento aproximado, contextual e limitado. De acordo com Gleiser (2014, p. 13):

O que vemos do mundo é uma ínfima fração do que existe. Muito do que existe é invisível aos olhos, mesmo quando aumentamos nossa percepção sensorial com telescópios, microscópios e outros instrumentos de exploração. Tal como nossos sentidos, todo instrumento tem um alcance limitado.

Capra (2006) explica que o século XX representou a mudança do paradigma mecanicista da simplicidade para o paradigma sistêmico da complexidade, num processo que envolveu grandes retrocessos, avanços revolucionários e momentos alternados e pendulares, típicos das mudanças paradigmáticas. A biologia foi um catalizador de grande parte dessas mudanças, entretanto, a tensão entre mecanicismo e o holismo sempre esteve no discurso da disciplina. A velha dicotomia continua entre a matéria ou substância e a forma ou padrão, que já havia surgido desde os pitagóricos, que faziam tal distinção usando o número como padrão, algo que colocava um limite à matéria, concedendo-lhe uma forma.

Platão e Aristóteles tinham conceituações distintas sobre substância e forma, sendo que o conceito aristotélico dominou o pensamento ocidental por mais de dois mil anos, contando com o endosso da Igreja (Capra, 2006). A primeira grande guinada, pós aristotélica se deu com o racionalismo analítico de Descartes, que substituiu o conceito de um universo orgânico e espiritual para uma abordagem mecanicista materializada pela similaridade do funcionamento de uma máquina. Esta nova visão foi o embrião da revolução científica, que inaugurou, com Galileu, o estudo de fenômenos que pudessem ser medidos e quantificados.

O arcabouço conceitual criado por Galileu e Descartes – o mundo como uma máquina perfeita governada por leis matemáticas exatas – foi completado de maneira triunfal por Isaac Newton, cuja grande síntese, a mecânica newtoniana, foi a realização que coroou a ciência do século XVII. Na biologia, o maior sucesso do modelo mecanicista de Descartes foi a sua aplicação ao fenômeno da circulação sanguínea, por William Harvey (Capra, 2006, p. 35).

Descartes continuou a exercer sua influência dogmática, que definia as leis da biologia reduzidas às leis da física e da química. O paradigma cartesiano mecanicista sofreu uma grande oposição com o movimento romântico nas artes, filosofia e literatura no final do século XVIII e início do século XIX (Capra, 2006).

O vitalismo, por sua vez, surgiu como uma proposta que durou pouco tempo até que os biólogos orgânicos se opusessem ao mecanicismo e ao vitalismo. Nessas idas e vindas, surge, na primeira metade do século XX, o pensamento sistêmico, que considera o contexto, as relações e as conexões. Nesse conceito, as propriedades essenciais de um organismo são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui e que são resultado das relações entre as partes. Não há, dessa forma, como analisar o organismo vivo, pois essas propriedades não são intrínsecas e são destruídas quando separadas do todo. A grande revolução do pensamento científico se deu com a emergência do pensamento sistêmico contextual, antagônico ao pensamento analítico.

O pensamento sistêmico envolve uma mudança da ciência objetiva para uma ciência epistêmica. Passamos da certeza da crença cartesiana para uma ciência da descoberta, para a qual o conhecimento é aproximado, limitado e contextual.

De acordo com Capra (2006), nossa crise atual é uma crise de percepção, na qual teremos que mudar as nossas perspectivas a respeito de um problema para poder resolvê-lo, considerando que o mundo deixa de ser uma coleção de objetos e se torna um mundo de relações, formado por uma rede de fenômenos.

A nova metáfora passa do edifício da ciência, que era constituído sob leis fundamentais, princípios e sólidos blocos de construção assentados sobre alicerces firmes para uma rede como uma teia dinâmica de eventos fluidos e inter-relacionados. As características do pensamento sistêmico, desta forma, são: mudança da parte para o todo; estruturas multiniveladas de sistemas dentro de sistemas; mudança de objetos para relações e a percepção do mundo vivo como uma rede de relações (Capra, 2006).

A visão cognitiva no século XX, que foi liderada pelos ciberneticistas, fez uso intensivo da lógica matemática para entender o funcionamento do cérebro, reforçando ainda mais o representacionismo, apontado por Maturana e Varela (2010). As comparações entre organismos e máquinas reforçaram os modelos mecanicistas para os sistemas vivos, nos quais o modelo do computador para explicar a cognição tornou-se a concepção aceita. Essa visão do ser humano como um simples processador de informações, fazendo uso de um vocabulário próprio como comando, piloto, memória e segurança tornou-se obsoleta. Surge, na década de 70, o conceito da auto-organização, em que o padrão que sempre esteve presente no discurso da filosofia e da ciência continua presente na biologia.

Entretanto, agora, na nova síntese, além do estudo das substâncias, o padrão da organização é um padrão de rede não linear. Mesmo Maturana, um dos expoentes da biologia da cognição, começou a descrição da autopoiese com uma abordagem mecanicista, para distingui-la da abordagem vitalista na época. A teoria de Maturana teve suas raízes na cibernética, entretanto, o grande diferencial da biologia da cognição é explicar a mente como um processo que ocorre em clausura operacional, dentro de um sistema nervoso fechado.

3. O surgimento da mente

Para entendermos o processo cognitivo dos organismos vivos, temos que entender como evoluíram os seus sistemas nervosos. Apesar das grandes lacunas no entendimento da evolução cultural humana, os registros arqueológicos ainda oferecem uma trilha linear e sequencial de evidências que possibilita entendermos a emergência da mente moderna.

O antropólogo e arqueólogo, Hoffecker (2011) nos aponta diversas evidências ao longo da história de nosso planeta, começando 500 milhões de anos atrás, marco para a evolução de algo que viria a ser o cérebro humano, quando surgem os neurônios e sistemas nervosos em nossos ancestrais aquáticos, os cnidários, um filo composto pelos primeiros organismos a apresentarem células nervosas, compreendidos pelas hidras, medusas, corais e anêmonas-do-mar. Os neurônios são células nervosas eucarióticas, portanto com núcleo, que possuem prolongamento único que é o axônio e pelos numerosos dendrites responsáveis por receber os estímulos do ambiente e de outros neurônios.

As hidras, metazoários muito primitivos, são formados por uma dupla camada de células em forma de vaso que se desloca na água através dos tentáculos que tem na borda (Maturana e Varela, 2010). Há uma grande diversidade de células que compõem as duplas membranas, e o sistema nervoso desse organismo está distribuído de modo uniforme e é composto por células nervosas que preenchem o espaço entre membranas. A hidra possui a forma mais primitiva e simples de sistema nervoso, muito similar aos organismos unicelulares. Esse sistema apesar de ser rudimentar, contém uma superfície sensorial composta por células sensoriais, uma superfície motora composta por células musculares efectoras e secretoras e uma rede neural que faz a conexão entre ambas superfícies.

Todos os seres dotados de sistemas nervosos possuem uma rede de neurônios que acoplam funcionalmente diversos grupos celulares. Há duas maneiras para os neurônios promoverem as conexões e interações chamadas de sinapses: por descargas elétricas e por meio

do transportes de substâncias ao longo do axônio. Essa rede interneuronal é básica e vale para todos os organismos com sistemas nervosos, desde a hidra até o ser humano. O que pode variar é a forma da rede, e Maturana e Varela (2010) ressaltam que existem duas tendências de arranjos na natureza: a de reunir os neurônios num cordão nervoso, como na minhoca, ou a de concentrar um volume neural maior na extremidade cefálica, como nos mamíferos. O aumento da massa encefálica amplia as possibilidades de plasticidade estrutural do organismo. No caso humano, nosso cérebro tem dezenas de bilhões de neurônios interconectados, entretanto, apesar da complexidade do nosso sistema nervoso, basicamente ele segue a mesma lógica que a da hidra.

4. Aproximações e afastamentos conceituais entre Maturana, Varela e Darwin

Será feita uma digressão neste ponto para uma comparação entre estes cientistas. Maturana e Varela trazem uma abordagem epistemológica da biologia da cognição que, em alguns momentos, contrapõe algumas argumentações de Darwin. Basicamente, ele se distancia de Darwin ao trazer uma noção fundamental das unidades, colocando o indivíduo como a unidade ontológica central, em vez da espécie (Thompson, 2014).

O conceito darwiniano de adaptação está ligado à capacidade progressiva que as espécies tem de coexistir com o meio ambiente em constante mudança. Por sua vez, Maturana acredita que o conceito de adaptação para qualquer organismo é dispensável, por se tratar de um fenômeno de acoplamento estrutural entre os seres vivos e o meio, encarando ambas entidades como sistemas operacionalmente independentes. Dessa forma, caso ocorra compatibilidade entre os organismos e o meio, ou seja, haja manutenção dos organismos como sistemas dinâmicos no meio em que habitam, esse acoplamento estrutural entre unidade e meio é o que Maturana define como conservação da adaptação e da autopoiese.

Por outro lado, a similaridade que Maturana e Varela apresentam com Darwin é o fato de ambos fixarem o ser humano na natureza. Darwin acabou como o âmbito humano separado do mundo natural e colocou-o como um ator integrante e interdependente desse cenário, em que todos compartilhamos processos vitais com os demais seres vivos. Entre o ser humano observador e o mundo observado não há hierarquia de separação. Nessa teoria, a natureza deixa de ser constituída por objetos e se torna alvo de análise de seus processos relacionais, sob a ótica de um observador (Maturana e Varela, 2010).

Para explicar a evolução por seleção natural, Darwin utilizou a metáfora da árvore da vida, como um processo que se desenvolve de baixo para cima e que vai se ramificando e dando origem a diversas espécies utilizando um algorítmico aleatório de tentativa e erro, no qual os organismos que têm sucesso passam sua informação para as espécies descendentes e as falhas resultam na morte do organismo. Maturana e Varela (2010, p. 121), por sua vez, utilizam o conceito usando a metáfora dos pingos de água escorrendo pela encosta e uma montanha, fenômeno que o cientista chamou de deriva natural:

Imaginemos uma colina de cume agudo. Figuremos que a partir desse pico jogamos encosta abaixo gotas d'água, sempre na mesma direção, embora pela mecânica da lançamento haja variações no seu modo de cair. Imaginemos, por fim, que as gotas sucessivamente lançadas deixem uma trilha sobre o terreno, que constitui a marca de sua descida.

Dando sequência a sua analogia, Maturana e Varela convidam o leitor a repetir por diversas vezes esse experimento, e, para cada tentativa, teremos trajetórias dos pingos ligeiramente diferentes. Essas alterações serão decorrentes de ventos, diferenças de peso e impulso inicial e diversos outros fatores. Se fizermos a superposição dos diversos caminhos que os pingos trilharam teremos a representação das múltiplas derivas naturais das gotas, cada uma

com um devir singular que nos levara à analogia do que se passa com os seres vivos. Apesar da diferença utilizada para explicar a evolução das espécies, ambos concordam com o fato de se tratar de um processo totalmente aleatório.

O conceito de cooperação foi tratado, por Darwin, como uma defesa que as espécies desenvolveram em função da pressão evolutiva. Nossa natureza humana é violenta e belicosa, tanto quanto a natureza da maioria das espécies. Essa agressividade pode ser comprovada com as estratégias utilizadas por espécies que querem apagar vestígios da linhagem dos seus opositores matando os filhotes pertencentes a bandos que foram invadidos e dominados. A luta pela sobrevivência torna os organismos vivos egoístas e a regra da natureza é a competição, visto que os recursos do planeta são finitos. Os exemplos não se limitam ao reino animal, pois podemos examinar no reino vegetal as florestas, em que as árvores tendem a crescer muito para terem acesso à escassa luz solar. Para sobreviverem e se tornarem altos, os organismos – nesse caso, as árvores – sacrificam a própria eficiência, desperdiçando energia com troncos grossos. É a tragédia dos comuns, citada por Greene (2013), em que indivíduos agem de forma egoísta e independente de acordo com seus próprios interesses em detrimento da comunidade, esgotando algum recurso comum finito. É a velha rivalidade de nós contra eles. Darwin concluiu que a cooperação, que possibilitou a evolução, deve ser planejada para ter sucesso, surgindo em situações muito particulares e complexas.

Maturana e Varela, por sua vez, acreditam no altruísmo biológico, um atributo singular e natural que permite que ocorra a colaboração e cooperação para fazermos parte de um grupo social que garante a evolução das espécies.

5. Organização dos seres vivos autônomos

Ao falarmos de seres vivos, temos que entender a entidade ou unidade à qual estamos nos referindo, para, dessa forma, podermos isolá-lo, para estabelecer uma distinção concreta dele em relação a seu meio ambiente. Uma unidade pode ser classificada como simples, ou seja, ela em si caracteriza um todo, não havendo como decompô-la em partes, ou a unidade pode ser composta por partes (Thompson, 2014).

Maturana e Varela (2010) elaboraram um critério para definir se um organismo está vivo pela sua organização, esta entendida como as relações que nele existem. O fato de os seres humanos terem em comum a capacidade de produzirem de modo contínuo a si mesmos foi definida pelos cientistas como uma organização autopoietica. O que torna um sistema autopoietico peculiar é a característica de se constituir por sua própria dinâmica e pelo fato de ser diferente do meio, e é o mecanismo que faz dos seres vivos sistemas autônomos.

Portanto, a classe que caracteriza os seres humanos tem uma organização autopoietica, um sistema autossuficiente, no qual as partes ou componentes moleculares da unidade deverão estar dinamicamente relacionados numa rede de transformações contínua. Este metabolismo produz os próprios componentes internos, inclusive a membrana que define a característica de unidade autônoma para o organismo (Maturana e Varela, 2010).

Maturana e Varela introduzem a possibilidade do entendimento do conhecimento humano a partir dele mesmo e de sua natureza sociobiológica. Para eles, a vida é um processo de conhecimento e para entendê-lo precisamos compreender como os organismos vivos conhecem o mundo. Esse conceito possibilita o entendimento humano do processo de aprendizagem, no qual o próprio observador-pesquisador está envolvido, se aceitarmos as seguintes premissas: que o nosso altruísmo biológico é que nos impulsiona e viabiliza fazermos parte de grupos sociais e que temos uma capacidade inata de reflexão consciente. Nesse sentido, a faculdade reflexiva nos ajuda na transformação interna que possibilita duvidarmos e questionarmos as nossas crenças

em torno da verdade objetiva e absoluta de nossas certezas. Essa capacidade reflexiva nos ajuda a entendermos a nós mesmos e aos demais seres humanos.

Na natureza, apenas as células procariontes podem ser classificadas como unidades simples, todos os demais seres vivos são unidades compostas, que estabelecem relações entre seus componentes.

Entende-se por organização as relações que devem ocorrer entre componentes de algo, para que seja possível reconhecê-lo como membro de uma classe específica. Entende-se por estrutura de algo os componentes e relações que constituem concretamente uma unidade particular e configuram sua organização (Maturana e Varela, 2010, p. 54).

Dessa forma, elas têm uma organização invariável, relativa às relações entre os componentes, que justificam uma determinada classificação biológica da unidade. Por outro lado, elas também têm uma estrutura individual, formada por seus componentes e pelas respectivas relações que constituem a unidade. Importante ressaltar que a organização, quando sofre uma variação, destrói o organismo, por outro lado, a estrutura pode e será constantemente alterada, pois está em contínua mudança. Dessa forma, nos sistemas vivos, ocorrem dois fenômenos concomitantes, a invariância e a mudança. A teoria de Maturana e Varela (2010) é que o meio não provoca mudanças, apenas perturbações que acionam as mudanças na estrutura interna do organismo. As transformações químicas ocorrem internamente na unidade, ou seja, da membrana para seu interior, ao produzir os seus próprios componentes.

A história de mudanças estruturais de uma unidade caracteriza sua ontogenia que está em constantes modificações desencadeadas por perturbações externas ou como resultado de uma dinâmica interna.

Cada classe de organismos possui uma determinada organização que especifica uma fenomenologia biológica particular e que está ligada ao fato de que cada classe é um sistema determinado estruturalmente. Para esclarecer esse conceito, podemos exemplificar que nós, humanos, temos uma organização que não nos permite voar ou respirar debaixo da água. Pertencemos, dessa forma, a uma classe de organismos que tem certa organização para sobreviver e se reproduzir e que pode alterar sua estrutura interna de acordo com as perturbações do meio ou a mutações internas.

Maturana e Varela (2010) propõem o conceito da cognição do indivíduo como um fenômeno biológico possível se concebermos o sistema nervoso de forma enclausurada e fechada. A partir dessa premissa, esse mecanismo conserva constante seu funcionamento, aspecto essencial para manutenção da organização do ser vivo, independente de qualquer que seja a perturbação proveniente do meio externo. Tais perturbações desencadeiam mudanças que geram outras modificações dentro do sistema nervoso que funciona com determinação estrutural.

Portanto, a proposta dos cientistas é que como observadores, temos acesso à estrutura do meio e ao sistema nervoso, e, dessa forma, podemos descrever o comportamento do organismo tanto do ponto de vista do seu sistema nervoso via representações do meio, quanto da intencionalidade na busca de uma meta.

É como andar sobre um fio de uma navalha. De um lado há uma armadilha: a impossibilidade de compreender o fenômeno cognitivo se assumirmos um mundo de objetos que nos informam, já que não há um mecanismo que de fato permite tal "informação". De outra parte, nova armadilha: o caos e a arbitrariedade da ausência do mundo objetivo, donde se conclui que tudo parece ser possível. Temos que aprender a andar sobre uma linha mediana, sobre o próprio fio da navalha (Maturana e Varela, 2010, p. 148).

Frente a essa aporia, os autores fazem uma elegante proposição, que visa cortar esse nó Górdio, para compreendermos o fenômeno do conhecimento entre o representacionismo e o solipsismo. A proposta é darmos um passo para trás e ampliarmos o contexto, assumindo uma nova perspectiva. Um indivíduo ou unidade pode ser observado em domínios diferentes:

Assim, por um lado podemos considerar um sistema no domínio de funcionamento de seus componentes, no âmbito de seus estados internos e modificações estruturais. Partindo desse modo de operar, para a dinâmica interna do sistema o ambiente não existe, é irrelevante. Por outro lado, também podemos considerar uma unidade segundo suas interações com o meio, e descrever a história de suas inter-relações. Nessa perspectiva – na qual o observador pode estabelecer relações entre certas características do meio e o comportamento da unidade - a dinâmica desta é irrelevante (Maturana e Varela, 2010, p. 150).

A correlação entre esses dois domínios, o organismo e o sistema nervoso, deve ser feita pelo observador. Assim, não é necessário recorrer a representações nem negar que o sistema nervoso tem seu funcionamento em um meio que lhe é compatível, como resultado de sua história de acoplamento estrutural.

6. A construção do conhecimento coletivo

Maturana e Varela (2010) compreendem a dinâmica social também como um fenômeno biológico decorrente de sucessivas interações entre organismos em acoplamentos coerentes. Para garantia da linhagem dos organismos com reprodução sexuada os acoplamentos comportamentais são compostos do intercurso sexual e de um subsequente cuidado que gera acoplamentos entre filhotes e seus pais. Trata-se de um fenômeno universal, que apresenta diferentes facetas e acontece em muitos grupos de animais.

A trofolaxe é um outro mecanismo de acoplamento comportamental que pode ser observado nos insetos pela troca de substâncias que resultam em um acoplamento químico, composto por um fluxo contínuo de secreções entre os indivíduos de uma colônia. Esse mecanismo diferencia e especifica os papéis a serem assumidos pelos integrantes no grupo social.

Os vertebrados têm comportamentos diferentes ao assumirem seus papéis em seus grupos sociais. Como exemplos, temos os antílopes, suricatos e lobos, que promovem o acoplamento social observado no comportamento estratégico que apresentam ao se deslocarem em bandos. Com distintos indivíduos cumprindo diferentes papéis, os rebanhos desses animais possibilitam a realização de atividades em grupo que jamais poderiam ser desempenhadas isoladamente.

No caso específico dos primatas, temos o exemplo dos babuínos africanos, que realizam acoplamentos sociais compostos de diversas interações de postura, de toque e de gestos entre todos os componentes do grupo. Os comportamentos podem ser observados durante seus deslocamentos ou enfrentamentos com predadores pelo posicionamento tático apresentado pelos machos dominantes, fêmeas e filhotes, que são protegidos numa formação rodeada pelos demais integrantes do grupo. Ao longo do dia, eles mantêm constantes acoplamentos interativos do tipo *grooming*. Os papéis de cada indivíduo estão em constante ajuste, de acordo com a dinâmica social grupal (Maturana e Varela, 2010).

O que todos esses exemplos de dinâmicas têm em comum é que geram uma fenomenologia interna específica. Em todos os fenômenos sociais, os indivíduos se acoplam estruturalmente e a conduta que apresentam pode ser observada. Um dos comportamentos coordenados é a comunicação que se estabelece entre os membros participantes através do domínio linguístico.

Nos vertebrados, por outro lado, há um comportamento adicional peculiar e singular que é a imitação, ato que garante a transmissão geracional de aspectos de condutas culturais. O fenômeno cultural surge com a imitação e com o seu conseqüente filtro ou contínua seleção intragrupal de determinados comportamentos, que viabilizam o acoplamento entre jovens e adultos.

Para entendermos as dinâmicas do fenômeno social, os autores propõem uma analogia das interações químicas entre os insetos, que promovem suas condutas comunicativas com um misto de comportamentos instintivos e linguísticos, como no caso das abelhas, com a linguagem humana, capaz de mudar radicalmente nossos domínios comportamentais pelo fato de viabilizar a comunicação e a reflexão.

Maturana e Varela (2010, p. 215) citam a comunicação como uma cadeia de condutas comportamentais coordenadas entre membros de uma unidade social:

Um belo caso de comunicação ontogênica é cotidianamente acessível no canto de certos pássaros, entre outros o papagaio e seus parentes próximos. Em geral esses animais vivem na selva densa, em meio à qual não estão em contato visual. Nessas condições é o canto que permite o estabelecimento de um casal, por meio da produção de um cantar comum.

Infelizmente, para a ciência, não podemos reconstituir a vida social e linguística de nossos antepassados, por falta de registros fósseis. Maturana e Varela (2010) sugerem a hipótese que o aparecimento da linguagem nos primeiros hominídeos poderia estar relacionada ao fato da socialização, presente em todo o reino animal, das íntimas relações afetivas desenvolvidas em pequenos grupos e que podem estar associadas à coleta e partilha de alimentos e aos cuidados na criação dos filhotes. Ao analisarmos a arquitetura estrutural da linhagem dos hominídeos, à qual pertencemos, notamos múltiplas similaridades que remontam a mais de 3 milhões de anos. Entre essas similaridades destacam-se o andar ereto e bípede, uma grande capacidade craniana, uma arcada dentária que permite alimentação onívora e a substituição da sazonalidade do ciclo estral pelo ciclo menstrual mensal feminino, que viabilizou uma contínua sexualidade das fêmeas e possibilitou a cópula face a face. Todos esses atributos contribuíram e viabilizaram a vida social em grupos.

Não podemos deixar de considerar que as soluções de problemas na natureza sempre estão atreladas a longos períodos compostos por milhares de anos. Ao longo desse processo algorítmico de seleção natural deve ter ocorrido uma sofisticação do domínio linguístico intimamente ligada à recorrente sociabilidade que resultou na linguagem humana.

O exercício mental que Maturana e Varela (2010) propõem nos leva a imaginar pequenos grupos compostos pelos mais remotos hominídeos em constante deslocamento pela savana que se alimentavam de tudo que pudessem coletar e de eventuais caças. A solução natural do andar bípede livrou suas mãos, de maneira que podiam carregar os alimentos coletados em vez de ter que levá-los no aparelho digestivo como as demais espécies, permitindo a coleta em uma área bem maior e mais distante do local onde o núcleo familiar estaria baseado. O âmbito linguístico deve ter evoluído de forma cooperativa a fim de estabelecer a coordenação comportamental que ocorria na intimidade da dinâmica social. A deriva estrutural dos hominídeos pode ter refinado as coordenações comportamentais cooperativas entre os indivíduos, ampliando os domínios linguísticos até surgir a reflexão, que finalmente deu origem à linguagem.

A linguagem nos toca, não fisicamente, como o *grooming*, mas através de ondas sonoras que provocam e desencadeiam mudanças estruturais nas pessoas. A origem do fenômeno da linguagem transformou nosso cérebro, nossas interações sociais e nosso processo cognitivo.

7. Conclusão

Como foi apresentado neste texto, somos organismos vivos, iguais a qualquer outra espécie, que se movimentam na procura de alimentos, na luta pela sobrevivência e que se reproduzem para garantia da linhagem. Nosso processo cognitivo ocorre com as mesmas redes neurotransmissoras que os demais organismos vivos e não somos a única espécie com tradições culturais que habita a Terra. Da mesma forma que para os demais organismos vivos, somos influenciados pela ciclotimia da natureza, como por exemplo; o dia e a noite, as estações do ano, a rotação da Terra. Essa regularidade do meio ambiente gera expectativas em nossas experiências humanas diárias que são entremeadas com anomalias numa recursividade em nossos acoplamentos com o meio e com outras pessoas.

O que gera a singularidade do processo cognitivo nos seres humanos? Nosso sistema nervoso adquiriu plasticidade em função das constantes mudanças estruturais para garantir a congruência como o meio, resultado de múltiplas interações, o que permitiu e viabilizou que vivêssemos em grupos sociais, como animais gregários de vida complexa. Além do mais, utilizamos a imitação como uma estratégia que nos une, e, desta maneira, conseguimos, de forma eficaz, resolver problemas mais complexos que outras espécies. O que nos diferencia dos demais organismos vivos é que além de termos o mesmo aparato biológico que reteve um imenso acúmulo de informações ao longo da evolução de nossa espécie, nosso trato vocal evoluiu de forma diferente e viabilizou a linguagem falada. Fazemos parte da natureza, tal qual as demais espécies, entretanto adquirimos a mente e a linguagem, frutos de um processo randômico de seleção natural que nos capacitou com a intencionalidade. Somado a esses atributos temos o polegar opositor que também nos possibilita tangibilizar ideias abstratas e permitiu que construíssemos ferramentas cada vez mais complexas.

Para Maturana e Varela, construimos o mundo em que vivemos durante as nossas vidas, e, de forma concomitante, o mundo também nos molda ao longo dessa jornada comum. Para exemplificar esse conceito os autores usam a metáfora dos timoneiros que pilotam navios. Sob uma perspectiva, são os timoneiros que dirigem as suas embarcações, por outra, são as águas com suas correntes marítimas, ventos, acidentes de percurso e eventuais tempestades que guiam os pilotos, numa interação que se retroalimenta em uma dinâmica circular.

Como afirmaram Maturana e Varela, a estrutura obriga, ou seja, como humanos e por conta dos acoplamentos estruturais que repetidamente vivenciamos, de modo que a linguagem é a ferramenta que revela o mundo num domínio no qual construimos com outros seres humanos a nossa realidade, numa continua transformação do devir. A capacidade de reflexão possibilitada pela linguagem é inseparável e única de nossa identidade e com ela podemos conhecer como conhecemos, descobrir o que não sabemos e questionar as nossas certezas.

A evolução biológica ocorre com o algoritmo da seleção natural (Dennett, 1995), um método de tentativa e erro com transmissão genética de informações acumuladas ao longo de inúmeras tentativas, fruto de um período muito extenso de tempo que resulta em processos de extrema eficiência energética. A evolução cultural dos seres humanos, por sua vez, reduz o tempo de geração de conhecimento de forma exponencial, mas ainda exibe uma forte influência biológica em seu processo cognitivo.

Essa bagagem biológica que possuímos se potencializou com a evolução cultural decorrente da intensificação das nossas interações sociais. Essa faceta cultural nos permite corrigir as informações inatas que possuímos, decorrentes de nossa memória biológica ou provenientes daquelas informações percebidas de forma episódica, e nos habilitam a resolver problemas e gerar conhecimento que outras espécies levariam muito tempo ou que jamais conseguiriam.

Atualmente, pesquisadores oriundos da biologia, psicologia e antropologia evolutivas estão trabalhando de forma multidisciplinar com as ciências cognitivas para entender como os seres humanos geram o conhecimento. Apesar de todo o progresso que a humanidade fez, o nosso acesso à realidade é deveras restrito e temos que seguir expandindo as fronteiras do conhecimento (Gleiser, 2014). Um dos desafios para a espécie humana será gerenciar o conhecimento decorrente da enorme quantidade de dados que a internet disponibiliza, somado ao desenvolvimento da inteligência artificial que nos possibilitarão reduzir ainda mais o tempo para resolvermos problemas e que trarão um acúmulo de informações que se transformará em conhecimento e nos ajudará a entender um pouco mais a realidade que nos rodeia.

Referências

- CAPRA, F. *A Teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 2006.
- DENNETT, D.C. *Darwin's dangerous idea: evolution and the meaning of life*. New York: Simon & Schuster Paperbacks, 1995.
- GLEISER, M. *A ilha do conhecimento: os limites da ciência e a busca por sentido*. Rio de Janeiro: Record, 2014.
- GREENE, J. *Moral Tribes: Emotion, Reason, and the Gap Between Us and Them*. London: Penguin Books, 2013.
- HOFFECKER, J. *Landscape of the mind*. New York: Columbia University Press, 2011.
- MATURANA, H.R.; VARELA, F.J. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. São Paulo: Palas Athena, 2010.
- THOMPSON, W.I. *Gaia - Uma Teoria do Conhecimento*. São Paulo: Gaia, 2014.

Submissão (1ª versão): 22-11-2017

Aceito para publicação: 05-01-2018