Crítica à dicotomia cérebro-corpo e à visão mecanicista dos organismos nas pesquisas sobre as IA

Por Alexandre Quaresma

Uma brevíssima história das inteligências artificiais e suas controvérsias

Como sabemos desde a filosofia crítica, e como a ciência do cérebro confirma, o conhecimento não é uma projeção da realidade numa *tela* mental, mas uma organização cognitiva de dados sensoriais/memoriais que produzem simultaneamente a projeção e a tela.

Edgar Morin (2001:250)

Desde o fim da Segunda Grande Guerra Mundial (1945) teóricos e pesquisadores das inteligências artificiais (IA¹) acreditam que o corpo humano e a consciência que dele emerge poderiam ser replicáveis em instâncias não-biológicas e/ou artificiais. Muitos são os nomes emblemáticos nesse campo das ciências de fronteira: Turing, Simon, Von Newman, Minsky, Moravec, Rasmussen, Dennett, Hilts, Campbell, Pappert, Drexler, Hodges, McCulloch, Feigenbaum, Shannon, McCarthy, Weizenbaum, isso, para citar apenas alguns. E, como até agora (2018) o único modelo existente de consciência complexa inteligente e realmente autônoma é oriundo unicamente da biologia, dos seres vivos, e como também muitos desses mesmos teóricos citados buscam inspiração nela (biologia) para tentar emular a vida e a consciência *in silico*, ou seja, em meio artificial e computacional, não é incomum que – com o avançar das pesquisas e também diante das surpresas das sucessivas realizações pontuais das IA –, vez por outra, confundam-se os modelos com as próprias modelizações, e as alegorias e metáforas discursivas com os próprios objetos dessas. Num só termo, lança-se mão das representações e formalizações para tentar explicar a realidade fenomênica que deu origem às próprias representações e formalizações. Mas, disso, especificamente, trataremos mais adiante, nas sessões subsequentes.

Por ora, para iniciarmos as nossas reflexões, gostaríamos de fazer – de pronto – alguns esclarecimentos sobre a nossa compreensão das IA e suas reais possibilidades. Inclino-nos a crer que, em algum momento futuro, ainda nesse século (XXI), talvez, seja de fato possível o engendramento de uma inteligência artificial complexa de nível superior, um sofisticado simulacro de nós mesmos, minuciosamente constituído e reconstituído, emulado a nossa própria imagem e semelhança, instanciada em meio cibernético-informacional e corporificada num robô ou andróide. Todavia, ainda assim – segundo o nosso rude entendimento –, sub-existiriam ainda questões estruturantes a serem

¹ “O campo científico da inteligência artificial (IA) [informa-nos Edward Wilson (1999:115)] surgiu na década de 1950 logo depois da invenção dos primeiros computadores eletrônicos. É definido por seus profissionais como o estudo da computação necessária para o comportamento inteligente e a tentativa de reproduzir tal comportamento usando computadores”. Ou ainda, nas palavras de Marvin Minsky apud Hebert A. Simon (1992:223) e com uma boa dose de humor, IA é a “Ciência que faz as máquinas realizarem coisas que os homens [seres humanos] julgam inteligentes quando realizadas por eles”.

inexoravelmente enfrentadas, para as quais – frise-se – essas mesmas inteligências artificiais simuladas – provavelmente – também não encontrariam respostas satisfatórias e definitivas, já que nem mesmo nós, os seus próprios criadores e projetistas, sabemos fazê-lo com a precisão almejada pelas ciências ditas duras, o materialismo e o próprio mecanicismo. E, principalmente, consegui-lo (defini-las) sem gerar dúvidas. Explicando e definindo cada ‘coisa’ (fenômeno, sentimento, objeto, pensamento, experiência, sensação), de maneira a não gerar ambiguidades, e encontrando repouso numa esfera além de quaisquer controvérsias e dúvidas. Algo – convenhamos – praticamente impossível. Por exemplo: o que faz o sentido ‘fazer sentido’ para nós humanos? O que significa estar vivo? O que é possuir um propósito existencial? Um corpo? O que faz a realidade, o mundo, e nós mesmos, ter valor e significação? E a mais difícil de todas as indagações: como definir sentimentos, estados e sensações complexos e ambíguos como razão, destino, crença, amor, honra, piedade, desejo, medo, ódio, dor, saudade e até mesmo a consciência e a inteligência? A resposta – pasmemos – pode ser desconcertante: cada pessoa, cada ser humano, cada indivíduo singular, pode perceber, experimentar, conceituar, definir e representar tais experiências de maneiras diversas entre si, desde pontos de vista díspares, subjetivos e particulares, por vezes até antagônicos e contraditórios, pois somos diversos, somos multiplicidade. Num só termo, *somos semelhantemente diferentes e diferentemente semelhantes*. E, principalmente, não seguimos um esquema pré-estabelecido, não estamos limitados a um programa computacional de execução rígida qualquer, e também não somos traduzíveis numa *fórmula bem formulada*, como diriam os lógicos simbólicos, e nem muito menos ainda reduzíveis a uma *equação* ou *algoritmo*, ou mesmo a um punhado deles, para o profundo desgosto dos matemáticos contemporâneos. Por isso mesmo, “o problema considerado universalmente o mais difícil de todos [para compreendermos plenamente o funcionamento da mente humana, explica-nos Edward Wilson (1999:110)] é a natureza da experiência subjetiva”. Tendo em vista que, inexoravelmente, sem subjetividade, não pode haver construção de sentido, e nem, muito menos ainda, de realidade. Pierre Teilhard Chardin (2006:04-05) é categórico quanto a isso:

Se essas qualidades [sentido da grandeza espacial; sentido da profundidade; sentido do número; sentido da proporção; sentido orgânico] não tivessem presentes em nosso olhar, o Homem [ser humano] permaneceria indefinidamente para nós, por mais que nos quissem fazer ver, o que ainda é para tantas inteligências: objeto errático num Mundo desconexo.

Enfim, tais entes cibernético-informacionais – ainda que pretensamente ‘vivos’ e ‘autoconscientes’, pelo menos segundo a ótica de seus criadores e projetistas – estariam de toda maneira circunscritos aos seus protocolos, rotinas e sub-rotinas pré-implantadas, e, parafraseando Teilhard Chardin, *como objetos erráticos num mundo desconexo*. Da mesma maneira que também estariam irremediavelmente aprisionados em seus próprios processos funcionais, em suas metas e finalidades técnicas pré-estabelecidas, sem possuir um horizonte externo de percepção e compreensão qualquer, sem realidade mundana, sem uma história individual pregressa, sem memórias, sem valores, sem afetividade, e, principalmente, sem cultura. Eis aqui um ponto nevrálgico da questão hora em tela, já que, sem cultura – caros leitores e leitoras –, não seríamos como somos, não seríamos o que somos, e nem poderíamos sê-lo. Pois é ela que nos cria no mesmo instante que a perpetuamos. Por isso dizemos corriqueiramente no ambiente societal: “fazemos parte da cultura”, pois como escreve Edward Wilson (1999:124) em *A unidade do conhecimento – Consiliência. Seria a ciência capaz de explicar tudo?*,

cada sociedade cria cultura e é criada por ela. Através de constantes enfeites, decorações, troca de presentes, partilha de alimentos e bebidas fermentadas, música e narração de histórias, a vida coletiva simbólica da mente ganha forma, unificando o grupo em um mundo de sonhos que domina a realidade externa em que o grupo foi atirado, seja uma floresta, campo, deserto, campo de gelo ou cidade, tecendo dele as redes de consenso moral e ritual que unem cada membro da tribo ao destino comum.

E esse contexto está intimamente ligado – como esclarece Max Weber apud Maurice Merleau-Ponty (1973:230) em *A crise do entendimento* – ao fato

de sermos ‘homens da cultura’, dotados da capacidade de tomar conscientemente posição frente ao mundo e emprestar-lhe um sentido. Seja qual for este sentido, dele resulta que, ao vivê-lo, recortamos certos fenômenos da coexistência humana para julgá-los, tomamos posição (negativa ou positivamente) frente a eles, enquanto significativos.

Ademais, Sérgio Basbaum (2017:03) define o termo *sentido* da seguinte maneira: “fazer sentido é encenar um mundo numa tensão temporal que um ser, situado em sua circunstância, constitui não como cenário consumado, mas como tomada de posição em relação ao passado e como um performar no devir”. Enfim, o que fica claro é que *significado* e *sentido* são elementos estruturantes de nossa historicidade, de nosso ser e acontecer na própria realidade que nos permeia e sustenta culturalmente, ou ainda, como diria Martin Heidegger, de nosso *ser-aí-no-mundo*. Além disso – sustentamos –, tais entes artificiais seriam (e também estariam) completamente órfãos em relação às cadeias tróficas naturais, e, no extremo, do próprio bioma terrestre como um todo, pelo menos do ponto de vista biológico. Como já mencionado resumidamente acima, no que toca o pretenso engendramento de fenômenos como *inteligência*, *consciência* e *vida*, em meio artificial, os obstáculos – de fato – são tremendos. Isso é inegável. Nesse sentido – indagamos –, como seria possível emular em sistemas artificiais um sentimento de “destino comum”, por exemplo? A máquina ou programa não seria capaz de compreender o sentido dos termos por nós empregados em tal expressão. E ainda que funcionassem perfeitamente bem, dificilmente saberiam o que significam de fato tais palavras, e, provavelmente, nem perderiam tempo de processamento e computação se preocupando com tais indagações. Na realidade, se formos pensar e enunciar coerentemente as ideias e argumentos aqui apresentados, elas nem sequer se indagariam, já que não existe um agente pensante para formular a pergunta por trás do sistema técnico, subjacente à máquina ou ao robô, e, sendo assim, nada as moveriam a transformar os dados e informações inertes disponíveis em seus sistemas de armazenamento em conhecimentos e saberes vivos, muito menos ainda em sabedoria e ação intencional inteligente, que dirá então autoconsciente. Desse modo, atentemos para a definição conceitual de máquina que nos oferta John Dewey (1974:207-208):

As máquinas evoluíram na experiência humana, não anteriormente a ela, nem independentemente dela. Mas são objetivas e exigentes com respeito a processos atuais particulares físicos e psíquicos; são métodos gerais de alcançar conseqüências; são interações de existências físicas previamente existentes. Ademais, dependem, para sua eficácia, de outras existências naturais independentes; produzem conseqüências apenas quando usadas em conexão com outras existências que limitam e testam suas operações. Quando as máquinas atingem certo estágio de desenvolvimento, os engenheiros podem devotar-se à construção de novas máquinas e a melhoramentos nas velhas máquinas sem referência específica a usos e aplicações concretos. Ou seja, os inventores são guiados pela lógica intrínseca das máquinas existentes, pela observação da consistência das relações que as partes da máquina mantêm umas com relação às outras e com relação ao modelo da máquina como um todo. Uma invenção pode, então, resultar de cálculos puramente matemáticos. Não obstante, a máquina é

ainda uma máquina, um dispositivo instrumental para regular interações com referência a consequências.

Por isso – também –, antes de avançarmos, faz-se necessária essa mínima distinção entre o que foi bioevolutivamente constituído através da eras imemoriais (os seres humanos, por exemplo, assim como as demais espécies vivas), por meio de infundáveis erros e acertos seletivos, adaptativos, e o que seria possível (e/ou passível de) ser simulado por nós humanos numa máquina, robô, andróide ou programa de computador. Côncios de que ainda teríamos uma última indagação epistemológica pétreia a propor acerca disso, especificamente: enfim, referimo-nos às razões e motivações de nossas ações nesses tipos de projetos e pesquisas. Ou seja, será que realmente necessitamos de algo assim? Simulacros de nós mesmos instanciados em IA, construídos e constituídos à nossa própria imagem e semelhança? Capazes de reproduzir com perfeição as nossas aptidões, e, quem sabe, até melhorá-las e aprimorá-las? Seriam capazes de competir conosco? De ameaçar-nos, talvez? Todavia, independentemente de podermos – ou não – responder a essas indagações nesse instante, e, o principal, satisfatoriamente, faz-se urgente que *tenhamos ciência de que há uma verdadeira revolução em marcha, e que tomemos conhecimento do fato de que as IA se enrobustecem há cada dia, em diversos campos tecnológicos complementares e convergentes (ciências da computação, robótica, nanotecnologias, mecatrônica, neurociências, design inteligente etc.), e que muitos são os esforços humanos e recursos financeiros alocados para tais fins*. Ou seja, há um *tour de force* objetivando engendrar uma inteligência complexa em sistemas cibernético-informacionais, enfim, em máquinas, computadores ou robôs, e isso certamente – quando concluso – irá afetar diretamente a vida societal humana, bem no cerne de sua estrutura. Quanto aos modos de alcançar tais objetivos, como escreve Edward Wilson (1999:116),

duas são as escolas de pensamento. Uma, representada por Rodney Brooks, do Massachusetts Institute of Technology, adota uma abordagem de baixo para cima [bottom-up]. Nessa versão, os projetistas seguiriam o modelo do robô darwiniano² para níveis cada vez mais altos, obtendo novos *insights* e aperfeiçoando a tecnologia no processo. É possível que, com o tempo, venha a emergir a capacidade humanóide. A outra abordagem é de cima para baixo [top-down]. Defendida por Marvin Minsky, um dos pais da inteligência artificial e colega de Brooks no MIT, concentra-se diretamente nos fenômenos de alto nível do aprendizado e inteligência como poderiam

² Essa expressão de Edward Wilson faz menção a sistemas cibernético-informacionais heurísticos, como, por exemplo, os algoritmos evolucionários. *Algoritmos evolucionários* [como já escrevemos em *Humano-Pós-Humano – Bioética, conflitos e dilemas da Pós-modernidade*, Alexandre Quaresma (2014:116)] são seqüências matemáticas que regem os softwares computacionais que têm esse mesmo nome e que são concebidos a partir da lógica bioevolutiva natural da vida e da natureza. A ideia, em linhas bem gerais, é a seguinte: colocam-se esses entes maquínicos num ambiente virtual composto por partes altas e baixas (relevo simulado artificialmente), num regime estrito e específico de competição, e o objetivo deles ali é descobrir novas rotinas que os façam seguir caminhos que os levem mais rápido aos pontos mais elevados dentro desse mesmo ambiente onde competem. Os que conseguem alcançar suas metas – semelhante ao que acontece com a própria vida em evolução – são premiados com a *permanência*, enquanto que os que fracassam são excluídos, ou seja, morrem e são retirados da competição, deixando literalmente de existir. Esses processos complexos de seleção, por assim dizer ‘naturais’, replicam perfeitamente o ambiente de competitividade da própria evolução natural biológica e, com o auxílio de computadores velozes e potentes, os cientistas de hoje que pesquisam esses softwares já conseguem – em brevíssimos espaços de tempo, especialmente comparando-se com os tempos necessários para evolução biológica natural – simular milênios de evolução, repetindo seguida e continuamente essa mesma operação de competição e adaptação, o que propicia a emergência de uma forma de ‘inteligência’ singular e confere a esses entes maquínicos a qualidade sofisticadíssima de poderem aprender a aprender com seus próprios erros e acertos.

ser concebidos e embutidos em uma máquina sem passos evolucionários intervenientes.

Ademais, detenhamo-nos um momento nessa passagem esclarecedora de Lucien Sfez (1995:249-250), e notemos o seguinte: ainda que o referido autor seja um crítico ferrenho dessas metáforas – assim como nós –, escreve sobre essa dinâmica mimética entre o biológico e o artificial, que – em muitos sentidos –, guia parte das pesquisas em curso nos domínios das IA:

O artificial imita o real no seu comportamento, sem que exista identidade dos sistemas internos (o sistema imitado e o sistema imitador). ‘Essa semelhança é realizável se os aspectos que nos interessam vierem da organização das partes de forma quase independente das poucas propriedades dos componentes individuais’. Se o agregado das partes artificiais for organizado de modo correto, ele revelará o mesmo comportamento dinâmico que o sistema natural. (...) A emergência³ vira da interação do conjunto.

O conceito de *emergência* – frise-se – é muito caro às nossas reflexões, já que toda a organização biológica do planeta se orienta em sua direção. Inteligência coletiva e/ou distribuída também faz parte das prospecções pesquisadas em IA, cujo objetivo é emular a consciência humana ou algo que o valha, de uma outra forma que não seja a biológica. Lucien Sfez (1995:251) ainda acrescenta que, “para ele [Christopher Langton⁴], a abordagem mais promissora para criar sistemas complexos que imitem a vida ou a inteligência são aqueles que excluem a noção de controle global, central, e que se concentram em mecanismos de controle distribuído do comportamento”, numa expressão clara de mimetismo cibernético-informacional em relação à biologia, acrescentamos nós. O mesmo autor (1995:254-255), confirmando a hipótese de imitação do modelo biológico por parte das IA, sustenta que:

Uma via para prosseguir o estudo da vida artificial é atualmente seguida pelos defensores da criação de uma vida *in vitro*, usando as mesmas espécies de compostos químicos e orgânicos que os da vida natural. As expectativas já nos dizem muito sobre as formas de vida alternativas no interior da carbo-cadeia química. Ora, os computadores podem fazer o mesmo por meio da criação da vida *in silicon*. Os computadores não estão vivos, mas trabalham em universos de informação, com populações de moléculas de informação envolvidas numa bioquímica de informação. Trata-se de um ‘novo paradigma para fazer modelos do mundo’. Este novo paradigma tem por objetivo a síntese e já não a análise (procedimento clássico da biologia). Tudo está ligado. Observa-se que os comportamentos mais complexos não têm raízes complexas. Os comportamentos são simples. A complexidade dos sistemas não lineares vem mais das interações entre as partes do que das propriedades dessas mesmas partes.

Notemos que, ainda que a afirmação desse autor supracitado seja interessante, e de fato condizente com as atuais pesquisas e o próprio contexto analisado, é possível perceber imprecisões infelizes no momento da escolha dos termos, como é o caso – a saber – da expressão “bioquímica de informação”. Principalmente porque criticamos justamente esse tipo de metáforas imprecisas e inapropriadas, que nos fazem acreditar em teses

³ Emergências são propriedades ou qualidades oriundas da organização de elementos ou componentes diversos associados num todo, que não podem ser deduzidas a partir das qualidades ou propriedades dos componentes isolados nem reduzidas a esses componentes. As emergências não são nem epifenômenos nem superestruturas, mas qualidades superiores da complexidade organizadora. Podem retroagir sobre os componentes conferindo-lhes as qualidades do todo (MORIN 2007:301).

⁴ Christopher Langton (1948) é um cientista da computação estadunidense e um dos fundadores do campo da ‘vida’ artificial.

inverossímeis. Não é difícil constatar que se trata de um erro crasso de linguagem, descuido teórico-discursivo ou mesmo distração na hora da redação do texto, já que seria impossível crer – convenhamos – que computadores, softwares e algoritmos, possam operar segundo tal lógica, já que não há dinâmica química alguma acontecendo dentro deles, e, muito menos ainda, algum tipo de vida (bio). Talvez fluxos de informações, eletricidade, energia, operações de sistemas algorítmicos complexos e rebuscados, amparados por massivas unidades de processamento paralelas, sistemas cibernético-informacionais poderosos comandando outros subsistemas hierarquicamente inferiores, mas de modo algum pode haver – pelo menos não no sentido lato dos termos – “bioquímica de informação”. Ademais, como escreve Lucien Sfez (1995:264-265), “o próprio [Steen] Rasmussen⁵, um dos mais empenhados nesta via, conclui o mesmo artigo [*Aspects of information life, reality and physics*] de forma assaz curiosa: ‘Não tenho a certeza de acreditar nisso; qualquer coisa me diz instintivamente que aquilo que emerge [dos sistemas cibernético-informacionais] é de uma outra natureza e não pode estar realmente vivo’. Enfim, o sistema – sustentamos – pode estar de fato *ligado, ativo, conectado, operante, funcional, eficiente, produtivo, estável* – bem como todos os demais adjetivos que resolvamos lhe conceder, dentro, é claro, de um mínimo de coerência teórica – mas, definitivamente, ele não está *vivo*. Ainda não. Não no sentido em que conhecemos o referido termo até agora, nem tão pouco como concebemos e classificamos os seres vivos e as matérias da biosfera nos dias atuais. Aliás – em termos de fundamentações –, como nos informa David Le Breton (2003:19), “são inúmeros os títulos de obras ou de artigos que recorrem à metáfora mecanicista”. O mesmo autor (2003:19) também acrescenta que, “o mecanicismo dá paradoxalmente ao corpo seus duvidosos títulos de nobreza, sinal incontestável da proveniência dos valores para a modernidade”. E, com um poder de síntese notável, David Le Breton (2003:19) acrescenta que “a metáfora mecânica ressoa como uma reparação para conferir ao corpo uma dignidade que não poderia ter caso permanecesse simplesmente um organismo”. O referido autor faz menção à milenarização da visão de nossa corporalidade, e à história pregressa da concepção da matéria humana, assunto interessantíssimo que, por razão de lauda e recorte, declinaremos de adentrar na profundidade que seria desejável. Todavia, com relação a nossa crítica – sustentamos –, *o cérebro não é um computador, da mesma forma que o corpo não é e nem poderia ser uma máquina*. Pode parecer ou soar trivial, mas é justamente esse um dos aspectos que gostaríamos de aclarar e re-estabelecer como premissa irrevogável da construção teórica de nossa crítica. Como escreve Geoff Simmons (1986:72), o estudo do cérebro biológico e das possíveis configurações de computador podem ser mutuamente úteis, mas as conclusões e as metáforas de um tipo de sistema não deverão ser correntemente impostas no outro”. Sem mencionar, que é notório e sabido que a biologia, em toda a sua complexidade multimodal, sempre foi um mistério para os espíritos livres que tentaram compreendê-la, mas principalmente uma ‘pedra no sapato’ daqueles que buscaram através da história entender e explicar a vida, e, mais especificamente, a biologia – incluso a mente e a consciência –, através moldes convencionais impostos, triviais e arbitrários – frise-se – sem lograr êxito. E a razão fundamental dessa impossibilidade é muito simples: tais métodos, quando aplicados à vida e ao vivo, simplesmente não encontram bases sólidas e confiáveis, a partir das quais possam construir modelos e representações cientificamente aceitos como de fato verdadeiros, fidedignos, replicáveis e universalmente válidos, e que não sejam, é claro, ‘meras’ aproximações, previsões, predições, abstrações, enfim, formalizações da realidade e não a realidade mesma propriamente dita. E o motivo disso é relativamente

⁵ Steen Rasmussen (1955) é um físico dinamarquês que trabalha nas áreas da ‘vida’ artificial e sistemas complexos.

simples, como lemos em Edward Wilson (1999:83), já que “os organismos e suas montagens são os sistemas mais complexos conhecidos”, e relativamente pouco compreendidos, o que dificulta ainda mais o êxito pleno de tal projeto. Jean-Philippe Ravoux (2000:83) escreve que “pensar nos leva a construir objetos mentais onde só retemos os elementos invariantes dos objetos observados e das relações que os estruturam”. O mesmo autor também sustenta (2000:83) que “as matemáticas constituem uma investigação de invariantes, isto é, números, figuras, estruturas e relações que só variam quando nelas realizamos transformações”.

Os objetos da matemática, símbolos de relações sem referência explícita à existência concreta, efetivos no campo próprio da técnica matemática [escreve com um cinismo espirituoso e pertinente John Dewey (1974:184)], têm sido empregados em filosofia para afirmar a prioridade das essências em relação à existência, e para criar o problema insolúvel de se saber por que a pura essência haveria de descer até os emaranhados e tortuosidades da existência.

Alfred North Whitehead (2006:35) engrossa o nosso coro teórico e afirma que com todas as letras que “a originalidade da matemática consiste no fato de que na ciência matemática são apresentadas conexões entre as coisas que, separadas da intervenção da razão humana, são extremamente sem evidência”. “O essencial da matemática [escreve Whitehead (2006:37)] é que nela temos sempre de nos desfazer do caso particular e igualmente de todos os tipos específicos de identidade”. “Permita-nos admitir [continua Whitehead (2006:37)] que a atividade da matemática é uma divina loucura do espírito humano, um refúgio da urgência pungente dos acontecimentos contingentes”. Enfim, escreve Whitehead (2006:37), “matemática é pensamento movendo-se no âmbito da completa abstração a partir de qualquer caso particular de que se está falando”. Maurice Merleau-Ponty (2002:158) também reforça a ideia de que “tudo o que se revelar dos números será imediatamente verdadeiro para as coisas enumeradas, o que é realmente certo mas não implica nenhuma preexistência do verdadeiro”. Jean-Philippe Ravoux (2000:97), em total convergência, escreve que “as ciências do homem [ser humano] não se podem exprimir em linguagem matemática porque concernem fenômenos essencialmente qualitativos”, e não apenas quantitativos. Como a vida e o vivo se manifestam e se perpetuam *em-fluxo*, primordialmente por meio do *movimento* e da *duração* – conceitos muito bem elaborados por Henri Bergson em 1907, cujo aprofundamento se dará mais adiante –, podemos dizer, numa só palavra, que o mecanicismo, a cibernética, a matemática, a geometria, a física e a própria teoria materialista, isso, para citar apenas algumas disciplinas importantíssimas do conhecimento formal e convencional humano, estabelecido através dos tempos, acabam não se aplicando com a perfeição e cientificidade que se pretendia, principalmente quando se trata de compreender a biologia em toda a sua amplitude e complexidade, e de representá-la explicativamente. Sim, pois como está na dicção de Alfred North Whitehead (1994:66),

a natureza é um processo. A exemplo de tudo quanto é diretamente demonstrado na apreensão sensível, não há explicação possível para essa característica da natureza. Tudo o que se pode fazer é empregar uma linguagem capaz de demonstrá-lo especulativamente, bem como expressar a relação que esse fato da natureza guarda com outros fatores.

Notemos que Whitehead parece frisar o caráter essencialmente “especulativo” das ciências e teorias explicativas da natureza, como formas de aproximação. Também enfatiza claramente (1994:203) que “as abstrações da ciência, repito, são entidades efetivamente existentes na natureza, embora não tenham nenhum significado isoladas da natureza”. Brian Henning (2013:237), em seu artigo intitulado *Of termites and men: On*

the ontology of collective individuals (De cupins e homens: Sobre a ontologia de indivíduos coletivos), escreve que,

apesar do que considero ser sua limitada força explicativa, a versão do fisicalismo mecanicista é tão amplamente aceita entre um certo segmento de filósofos que dificilmente requer defesa. Entretanto, como os filósofos Alfred North Whitehead, Charles Sanders Peirce, William James, John Dewey, Henri Bergson, Pierre Teilhard de Chardin, entre outros, argumentaram vigorosamente em resposta a uma geração de físicos, que a metáfora mecanicista não pode fazer justiça adequadamente a realidade do viver, envolvendo, esforço, emoção, e seres conectados em relações sociais interdependentes.

Nós, nesse artigo, também seguiremos os rastros reflexivos de alguns desses autores citados por Brian Henning, juntamente com suas interessantíssimas abordagens, como forma de enrobustecer ainda mais a fundamentação teórica de nossa crítica ao mecanicismo dicotômico, fisicalista, reducionista e materialista. Ademais, as ciências autodenominadas duras e/ou exatas são – apenas e tão somente – modos engenhosos que nós humanos encontramos para lidar com os fatos intrigantes de nosso meio ambiente e de nós mesmos, da vida, da morte, e também da natureza, simplesmente por não conseguirmos compreendê-los satisfatoriamente sem o auxílio desses esquemas e formalizações abstratos e artificiais que impomos a essas mesmas realidades fenomênicas que observamos e experienciamos. Em suma, as formalizações mecanicistas não traduzem a realidade, elas apenas possibilitam aproximações hipotéticas, comparações de dados, modelagens probabilísticas, reflexões teóricas abstratas, previsões do futuro com base na experiência passada sob a forma de estatísticas, e isso tudo – convenhamos – já é bastante útil a nossa espécie. Quanto a esse aspecto, não temos nenhuma objeção. Mas, daí a querer compreender o ser humano mecânica e matematicamente, reduzindo e mutilando sua ontologia e fisiologia arbitrariamente, mostra-se não só impreciso, como também inapropriado.

A desvantagem de dar atenção a um exclusivo grupo de abstrações, por bem fundadas que sejam [escreve Alfred North Whitehead (2006:79)], reside no fato de que, conforme a natureza do caso, prescindimos das coisas restantes. À medida que as coisas excluídas tornam-se importantes em nossa experiência, nossos modos de pensamento passarão a ser inapropriados para ocupar-nos delas. Não podemos pensar sem abstrações; sendo assim, é da máxima importância manter-se vigilante em rever criticamente os ‘modos’ de abstração.

Ainda na dicção franca de Alfred North Whitehead (1994:36), “a tese imediata para a discussão [e nós concordamos completamente] é a de que qualquer interpretação metafísica [seja ela matemática ou mecanicista, por exemplo] é uma intromissão ilícita na seara da filosofia da ciência natural”. Segundo esse autor (1994:37), “para a filosofia natural, tudo quanto é percebido encontra-se na natureza”. Whitehead (1994:52), com uma boa dose de sarcasmo, resume muitíssimo bem essa questão da formalização teórica, de uma maneira bem geral: “A teoria é produto do bom senso em retirada”. Bom humor à parte, e fazendo nossas as palavras de Maurice Merleau-Ponty (2005:153), ‘afirmamos’ que “não temos a intenção de contestar o caráter de *verdade* que distingue os enunciados da ciência exata, nem o que há de incomparável no momento em que, ao reconhecer uma verdade, toco em alguma coisa que não começou e não acabará de significar comigo”. Sim, pois a realidade fenomênica e factual – a verdade reconhecida, a qual Merleau-Ponty se refere – sempre precede (precedeu e precederá) a realidade teórica e abstrata das formalizações. Ela (realidade fenomênica e factual) estava ‘lá’ antes de as conhecermos e as reconhecermos, de nos indagarmos sobre ela, e muito antes ainda de as normatizarmos e formalizarmos, através de quaisquer teorias. Nas palavras de John

Dewey (1974:175), “as coisas são objetos para ser manuseados, utilizados, trabalhados, gozados e sofridos, mais do que coisas para ser conhecidas. Elas são coisas *tidas* antes de serem coisas conhecidas”. Em nossos termos, são necessariamente *dadas*, muito antes de poderem ser compreendidas e representadas. No que tange a nossa reflexão crítica, podemos afirmar – numa alegoria postural – que a biologia se nega a se curvar e se submeter aos caprichos ditatoriais dos reducionismos mutilantes e arbitrários do mecanicismo cartesiano, do neodarwinismo e da própria teoria materialista. Um ótimo exemplo disso é o cérebro e sua indissociável mente consciente, que emerge dele (corpo biológico), assunto que trataremos mais adiante.

[Alfred North] Whitehead⁶ sustentou [escreve Adam Scarfe (2013:265)] que a experiência organísmica é constituída por operações de valorização e apropriação seletiva (que ele chama de "preensões") através de um contínuo de níveis de experiência da criatura: dos sentimentos físicos, aos sentimentos mentais, à consciência. Como Darwin, que postulou que a mentalidade humana só difere da mentalidade não-humana em termos de grau, Whitehead enfatizou que os organismos não-humanos têm um grau de mentalidade. Essa concepção é contrária à crença newtoniana-hobbesiana-cartesiana do século XVI ao século XVII de que os organismos são objetos passivos, desprovidos de sentimentos, cujo funcionamento é totalmente determinado por um conjunto de leis causais mecanicistas que atuam sobre eles.

Destarte, nós humanos – sustentamos – somos seres primordialmente simbólicos, dialógicos, semióticos, comunicacionais, sociais, culturais, e por isso mesmo precisamos de representações, simbolizações e significações que possam ser transmitidas, comunicadas, traduzidas, sejam elas míticas, metafísicas, matemáticas e até mesmo algorítmicas. Sim, porque técnico-ideológica das tecnociências tem como premissa seminal justamente decifrar, compreender, traduzir, controlar, reproduzir e – por que não dizer – também explorar a manifestação dos seres vivos e da própria natureza para alcançar os mais variados fins, sejam eles éticos ou não. Todavia, mesmo com todos os inegáveis desenvolvimentos tecnológicos, esses objetivos de formalização não têm sido alcançados, e, mais adiante, trataremos com mais detalhe das razões desse parcial fracasso. Por hora, é importante explicitar que essa tradição que se estabelece através dos tempos de tentar pensar e compreender os organismos e o próprio universo como meros artefatos técnicos, o que vale dizer, como máquinas, está ligada também – como nos informa Ignácio Quintanilla (2012:167) – às influências do pensamento cristão na própria civilização contemporânea, já que “a ‘natureza’ cristã não é a ‘physis’ dos gregos, nem a deusa ‘Natura’ dos romanos senão a ‘criação’; e a criação é, de pronto, um enorme ‘artefato’”. Mas, de toda maneira, seria uma ingenuidade pueril querer imaginar que a complexidade do universo que criou a vida e a natureza, o ambiente, os seres vivos e também os seres humanos e suas teorizações – enfim, a própria bioevolução que tudo abarca e contém –, fosse explicável e traduzível por uma lógica-linguagem relativamente simples – como a matemática, por exemplo, é –, disciplina criada (ou, segundo alguns, descoberta) por nós humanos, que somos oriundos destas mesmas extraordinárias complexificações sistêmicas emergentes que em tudo nos transcendem e antecedem. Como nós humanos e nossas teorizações – indagamos atônitos –, que somos as *consequências* sistêmicas de tudo que aí está em termos bioevolutivos, poderíamos formular ou descobrir a linguagem-código original deste mesmo universo complexo que é a nossa própria *causação*? Seria até contraditório – convenhamos – querer imaginar que a complexidade do universo, que criou a vida e a natureza, o ambiente, os seres vivos e também os seres humanos, fosse

⁶ Alfred North Whitehead (1861-1947) foi um filósofo e matemático inglês conhecido também no meio acadêmico como filósofo do organismo.

explicável e traduzível por elas (teorizações, representações e formalizações por nós elaboradas). Num só termo: tratar-se-ia de um total contra-senso lógico-temporal. Nossos enunciados encontram eco – também – nos escritos de Maurice Merleau-Ponty (2002:159). “É do meu movimento de conhecimento [escreve ele] que resulta a síntese, ao contrário de ser ela que o torna possível”. Henri Bergson (1979:52), por seu turno, e, ao mesmo tempo, afirma e também indaga:

Representar o conjunto da vida não pode consistir em combinar entre si as ideias simples, depositadas em nós pela própria vida no curso de sua evolução: como poderia a parte equivaler ao todo, o conteúdo ao continente, um resíduo da operação vital à própria operação?

Primórdios da visão mecanicista

A realidade não é energia, não é informação, por mais poderosas que essas noções possam nos parecer na explicação de nossas experiências.

Humberto Maturana (2014:208)

É interessantíssimo lembrar que ‘tudo isso’ (essa tendência de enxergar e conceber o universo, o mundo e a nós mesmos como meros mecanismos) se inicia no âmago da cultura Helênica – como consta da literatura –, através das ideias e reflexões de Pitágoras de Samos (?571/497 a. C.), ou seja, há mais de dois milênios atrás, já que a sua ‘grande sacada’ foi perceber que poderia haver uma fundamentação numérica (matemática) universal para reger tudo o que existia no universo físico. Pitágoras descobriu, devido a sua tremenda sagacidade, que as cordas da lira, se submetidas à mesma tensão, eram harmônicas entre si quando obedeciam a proporções exatas, correspondentes a números inteiros do tipo $1/1$, $1/2$, $1/3$, $1/4$, etc. O “desafino” ou “desafinar” se dava justamente quando essas proporções não eram respeitadas devido às mudanças e variações de tensão nas cordas. Assim, conseguir explicar uma das propriedades estruturantes do som levou esse pensador arguto à ideia subsequente de que outros fenômenos da natureza (senão todos) poderiam ser explicados também do mesmo modo. E foi por isso que ele foi levado a crer que a ordem do universo (cosmos) deveria ser algo semelhante à harmonia entre cordas musicais. Ou, dito de maneira mais apropriada, que a harmonia das cordas musicais seria apenas uma das manifestações da harmonia cósmica universal. Numa só palavra, Pitágoras imaginou que todo o universo seria uma gigantesca e incomensuravelmente organização numérica e harmônica que, em última instância, nada mais seria do que um complexíssimo algoritmo. Alfred North Whitehead (2006:56) explica que

Ele [Pitágoras] descobriu a importância de lidar com abstrações; e particularmente dirigiu a atenção para o número enquanto este caracteriza as periodicidades das notas musicais. A importância da ideia abstrata da periodicidade estava assim presente no próprio início tanto da matemática como da filosofia européia.

E, com o passar do tempo, e na esteira dos pensamentos de Pitágoras, outros pensadores – como René Descartes, por exemplo – também ajudariam a cristalizar esse tipo de visão mecanicista, e ideias do tipo (i) “o universo é um enorme relógio”, (ii) “o corpo humano é uma máquina extraordinária”, ou, ainda (iii), “o cérebro é um computador”, foram tomando corpo e se enraizando no pensamento científico humano, transbordando para o entendimento de senso comum, e o mais significativo: acabou levando as coletividades a

acreditarem em teorias e hipóteses que, de fato, não possuem nenhuma fundamentação certa e comprovada. Muito pelo contrário, pois pelo que sabemos não somos máquinas e nem muito menos computadores. Todos os indícios sólidos existentes dentro da própria ciência apontam para outras direções. A saber, para a soberania biológica e suas infundáveis complexidades e sutilezas sistêmicas.

Mas, sem embargos, por outro lado, é inegável que à medida que a inteligência humana vai pensando (e também conceituando e formalizando) essas matérias brutas, inertes e inanimadas de maneira mecanicista, seja por meio das tecnociências, da matemática, da geometria, da cibernética, processos computacionais e até mesmo através das IA, – pelo menos, teoricamente – mais se adquire domínio e controle sobre elas (matérias brutas e inertes). Isso é um fato, já que uma das grandes missões dessas disciplinas – e também da ciência de uma maneira geral – é poder fazer cálculos, antecipações, previsões e predições, que visam – frise-se –, em última instância, controlar o ambiente natural, os materiais e as matérias que existem ao nosso redor. Em outras palavras, a condição em que se encontra um corpo inerte no momento atual, quase sempre se explica eficazmente em relação a sua situação anterior, e, de igual modo, a sua possível situação posterior, já que sua organização atômica é mais estável do que a de um organismo vivo, que – como já mencionamos – se encontra sempre *em-fluxo*. Enfim, falamos aqui – ‘apenas’ – de estatísticas e probabilidades, simulacros e representações. Porém, é sempre bom lembrar que isso definitivamente não se aplica à vida – não com a exatidão que gostariam os mecanicistas e matemáticos –, pois ela (vida orgânica) é essencialmente *movimento*⁷ e *duração*⁸, como definiu tão bem Henri Bergson. Sua dinâmica fluida não permite quantificações e medições exatas e precisas. A elegância do sistema humano está – sustentamos – justamente na sua inexatidão não-mensurável e sua contínua transformação, já que no mundo natural biológico não há momentos estacionários e nem imobilidades. Sobre isso, Henri Bergson (1979:290) escreve que

a ciência considera sempre momentos, sempre paradas virtuais, sempre, em resumo, imobilidades. O que vale dizer que o tempo real, considerado como um fluxo ou, em outras palavras, como a própria mobilidade do ser, escapa no caso ao domínio do conhecimento científico.

Ainda assim, mesmo em se tratando de matérias brutas e inertes – enfim, inanimadas –, o mecanicismo – insistimos – não é e nem poderia ser a realidade ou verdade última que é representada por meio dele, justamente por ele ser apenas mais uma forma de representação teórica e simbólico-discursiva dessas mesmas verdades e realidades, somente aproximações probabilísticas delas, modelos e modelagens que se aproximam desse objeto real, e não as próprias realidades, objetos e verdades observadas e experienciadas. Nas palavras de Jean-Philippe Ravoux (2000:67-68) “podemos sublinhar que a verdade matemática não constitui a própria verdade, uma vez que as

⁷ Em biologia é praticamente impossível encontrarmos um dado estático do qual se possa partir para um cálculo matemático-probabilístico exato qualquer. Tudo se constitui no *movimento*. O desenvolvimento de um embrião humano, por exemplo, é um contínuo ininterrupto que começa com a fertilização, mas que, de certa forma, estende-se, por meio da genética, até seus antepassados, e, no extremo, as primeiras e mais rudimentares criaturas vivas que a antecederam. Se formos observar e mensurar todos os seus aspectos sucessivos, corremos o sério risco de nos perdermos num infinito paradoxal. Assim, o *movimento* constante e sucessivo seria um impeditivo praticamente intransponível para qualquer matematização do âmbito biológico.

⁸ Nas palavras do próprio Henri Bergson, o conceito de *duração* encontra sua fundamentação clara, já que observa que “a evolução do ser vivo, como a do embrião, implica um registro ininterrupto da duração, uma persistência do passado no presente, e, por conseguinte, uma aparência pelo menos de memória orgânica” (BERGSON 1997:28).

matemáticas não dizem respeito a coisas: não são a ciência de qualquer realidade”. Alfred North Whitehead (1994:73), convergente, escreve que “a exatidão é um ideal do pensamento e só se realiza na experiência pela seleção de uma rota de aproximação”. Enfim, quando falamos das matematizações, referimo-nos exatamente a essas “rotas de aproximação”, que, de modo algum, seriam capazes de resumir as referidas realidades representadas. Vejamos esse exemplo emblemático trazido por Alfred North Whitehead (1994:83), que diz respeito – especificamente – à astronomia, mas que poderia se aplicar muito bem a outras áreas e saberes humanos:

As observações astronômicas são sucessivamente refinadas no sentido da exatidão em décimos, centésimos e milésimos de segundos. Contudo, os refinamentos finais são obtidos por meio de um sistema de cálculo aproximativo e, mesmo então, apresentam-nos uma extensão de tempo com uma margem de erro. O erro aqui é um simples termo convencional para expressar o fato de que o caráter da experiência não condiz com o ideal do pensamento.

John Dewey (1974:168), em seu livro *Experiência e natureza*, define com notável precisão esse ponto conceitual de nossa argumentação crítica – que é justamente a relação que se estabelece entre a experiência e a realidade natural –, e ainda esclarece, de modo profundo e ao mesmo tempo lúdico, o significado do termo estruturante ora empregado por Whitehead na passagem supracitada:

‘Experiência’ designa o campo plantado, as sementes semeadas, a searas ceifadas, as alternâncias entre noite e dia, primavera e outono, úmido e seco, calor e frio, que são observados, temidos, ardentemente desejados; designa também aquele que planta e colhe, que trabalha e se alegra, espera, teme, planeja, invoca a magia ou a química em busca de auxílio, que é vencido ou triunfante.

Ou seja, como escreve Charles Sanders Peirce apud Winfried Nöth (2013:91),

Nada pode aparecer como definitivamente novo sem ser contrastado com um fundo do velho. Com isso, o [...] simples impulso científico deve se esforçar para conciliar o novo com o velho. [...] Todo o conhecimento começa com a descoberta de que havíamos tido uma expectativa errônea que dificilmente teríamos antes de estar conscientes. Cada ramo da ciência começa com um fenômeno novo, que viola um tipo de expectativa subconsciente negativa.

Todavia, como lemos novamente em John Dewey (1974:169-170), existem outras maneiras de conceber e conceituar o termo experiência:

Desde o século XVII essa concepção de experiência, como equivalente de consciência particular subjetiva, em contraposição à natureza, que consiste exclusivamente de objetos físicos, tem devastado a filosofia. Ela é responsável pela opinião (...) segundo a qual ‘natureza’ e ‘experiência’ são nomes para coisas que nada têm a ver uma com a outra.

Novamente, podemos ver uma dicotomia subjacente ao próprio pensamento científico em relação à natureza se expressando com vivaz intensidade. Concordamos com Alfred North Whitehead (1994:145), quando esse escreve que “o princípio que determina a escolha [teórica] é a conveniência intelectual e não o fato natural”, ou seja, podemos – ao observar e estudar a natureza – mudar à vontade a nossa abordagem, ao nosso bel prazer, livremente – seja ela mecanicista, empirista, materialista, naturalista, fisicalista ou pragmaticista, não importa –, e, ao fazê-lo, constataremos, desconcertantemente, que isso acontece sem que nada na estrutura observada na própria natureza se rompa, se altere ou se transforme por força ou consequência dessas nossas escolhas. Vejamos, são sistemas independentes: realidade (i) e a representação dessa mesma realidade (ii). A natureza não

pode ser simplesmente enquadrada, como faz o pintor em sua obra, pois ela (natureza) abarca o motivo retratado, a tela, a moldura, a paisagem, as leis da física e da química, as tintas, a arte, a luz, o ambiente e a própria pessoa que pinta o simulacro artístico daquele fragmento real que lhe inspira. Ainda que extraordinariamente belo e arrojado, eivado de graça e genialidade, o que ficará registrado na tela do artista será sempre (e apenas) uma ínfima parte dessa natureza que se dobra e se redobra sobre si mesma. Assim são as teorias e representações em relação a aquilo que representam. Um fragmento estático de uma natureza predominantemente fluida, continuada, em movimento, que também é auto-geradora e autopoietica.

Nada na natureza [sustenta Alfred North Whitehead (1994:168)] poderia ser o que é exceto enquanto ingrediente da natureza como está. (...) Um evento isolado não é um evento, pois cada evento é fator de um todo mais amplo e significativo desse todo. (...) O isolamento de uma entidade no pensamento, quando a concebemos como “algo” puro e simples, não têm contraparte em nenhum isolamento correspondente na natureza. Tal isolamento é apenas parte do procedimento da apreensão intelectual.

“As construções da ciência [continua Whitehead (1994:175)] são meras demonstrações dos caracteres das coisas percebidas”. Enfim, as representações não são e nem poderiam ser perfeitamente fidedignas em relação às realidades que elas retratam – das quais, pelo menos, e, com efeito, de fato se aproximam –, justamente por serem apenas representações destas realidades, e não as próprias realidades. E a ‘coisa toda’ se complica ainda mais quando se tenta aplicá-las à biologia. E, mais ainda, quando elas próprias [teorias] tentam se auto-justificar e auto-validar lógica e epistemologicamente. “Ou, dito de uma forma mais fundamental [ainda], o critério de validação das explicações científicas [na dicção de Humberto Maturana (2014:149)] é uma formalização da validação operacional do fluir da práxis de viver dos sistemas vivos”, e não – acrescentamos nós – o próprio fluir e refluir desses mesmos seres e sistemas vivos no mundo real fenomênico, ou seja, elas são apenas e tão somente – ainda que extremamente atraentes, e eivadas de complexidade e elegância – representações da realidade, e não a realidade propriamente dita. E ainda mais: podemos dizer que a própria noção e representação de *tempo* se encontra fragilizada, já que ela é – assim como o mecanicismo materialista e a própria matemática – ‘apenas’ mais uma forma criativa de representação abstrata da realidade oriunda da mente humana, convencionalmente socialmente e arbitrariamente imposta, acerca daquilo que seria a passagem do tempo, dividindo-o em segundos, minutos, horas, dias, meses, estações, anos, décadas, séculos, milênios, eras, períodos geológicos e assim por diante, que são convenções igualmente – frise-se – arbitrárias e pactuadas socialmente.

O tempo é a sucessão ordenada de instantes desprovidos de duração [informa-nos Alfred North Whitehead (1994:41-42)]; instantes esses que nos são conhecidos meramente como os termos da relação serial que é a relação ordenadora do tempo, relação essa, por sua vez, que somente nos é conhecida como referente aos instantes. Em outras palavras, a relação e os instantes nos são conhecidos conjuntamente em nossa apreensão do tempo, cada um implicando o outro. Tal é a teoria absoluta do tempo – e confesso que me parece bastante implausível. Em meu conhecimento pessoal não há nada que corresponda ao tempo puro e simples da teoria absoluta. O tempo me é conhecido como uma abstração derivada da passagem dos eventos. O fato fundamental que torna possível essa abstração é a passagem da natureza, seu desenvolvimento, seu avanço criativo; e, combinado a esse fato, temos outra característica da natureza, a saber, a relação extensiva entre os eventos. Esses dois fatos, quais sejam, a passagem dos eventos e a extensão dos eventos uns sobre os outros, são, em minha opinião, as qualidades a partir das quais o tempo e o espaço se originam como abstrações.

Num só termo, além de ser completamente abstrato o conceito de tempo, ele também se ‘esparra’ indisciplinadamente entre os convencionados momentos *presente*, *passado* e *futuro*, que integram a fluidez ininterrupta da passagem contínua da própria natureza. “O que percebemos como presente [continua Alfred North Whitehead (1994:88) de forma alegórica e até lúdica] é a vívida borda da memória matizada pela antecipação”. E essa é a atividade (gerar antecipações) – acrescentamos nós – que os nossos cérebros nunca param de executar copiosamente enquanto estamos vivos e despertos. Inclusive, o cérebro (e a mente humana consciente) é considerado por muitos especialistas como um sistema informacional complexo, destinado a criar principalmente antecipações da realidade fenomênica que os circunscreve. Ele absorve o presente, compara-o com o passado, e cria antecipações hipotéticas de possíveis futuros, e disso – também, sustentamos – depende a sua própria sobrevivência. Enfim, gerar antecipações precisas e agir de acordo com elas, é a tarefa principal de um ser vivo que pretende permanecer nessa condição de vivente, ainda mais num sistema extremamente competitivo como a bioevolução terrestre.

A tarefa da mente [informa-nos Daniel Dennett (1997:56)] é produzir o futuro, como uma vez o poeta Paul Valéry afirmou. Uma mente é fundamentalmente um antecipador, um gerador de expectativas. Ela sonda o presente em busca de pistas, as quais refina com a ajuda de materiais que economizou do passado, transformando-os em antecipações do futuro. E então atua, racionalmente, com base nessas antecipações duramente obtidas.

Em suma, e concluindo essa crítica pontual à conceituação de tempo, como algo convencionalizado arbitrariamente, vemos que

a teoria materialista [escreve Alfred North Whitehead (1994:88-89)] apresenta toda a abrangência do pensamento medieval, que tinha uma resposta cabal para tudo, quer no céu, no inferno ou na natureza. Existe nela um certo caráter ordenativo, com seu presente instantâneo, seu passado esvanecido, seu futuro inexistente e sua matéria inerte. Esse caráter ordenativo é profundamente medieval e concorda sofrivelmente com os fatos ordinários. A teoria que estou defendendo admite um mistério último mais vultoso e uma ignorância mais profunda. O passado e o futuro se encontram e se misturam no presente mal definido. A passagem da natureza, simplesmente uma outra denominação da força criativa da existência, possui uma ampla margem de presente definido e instantâneo em cujo âmbito operar. Sua presença operativa, que no momento impulsiona a natureza adiante, deve ser procurada ao longo do todo, tanto no passado remoto quanto na mais estreita amplitude de qualquer duração presente. Talvez também no futuro não-realizado. Talvez também no futuro que poderia ser, bem como no futuro efetivo que virá a ser. É impossível meditar sobre o tempo e o mistério da passagem criativa da natureza sem uma avassaladora comoção ante as limitações da inteligência humana.

Mas, foi então, no Renascimento (entre os séculos XIV/XVII d.C.), com a invenção do relógio mecânico, que tais abstrações e noções mecanicistas e materialistas se cristalizaram definitivamente em nossas culturas. O tempo não é e nem seria mais o tempo da natureza, e sim o tempo da máquina que o representa. Quem dita e marca a passagem do tempo são os relógios mecânicos, os aparatos e dispositivos, e não mais o clima, as estrelas, as estações e as órbitas dos astros no céu. Mas, ainda assim, se abstraíssemos o conceito mecanicista e materialista, perceberíamos que o tempo natural cósmico é contínuo, fluido e ininterrupto, ou seja, se faz constantemente no movimento e na duração fenomênica do próprio universo, como Henri Bergson percebeu e compreendeu tão bem. E ele (o tempo) não é fragmentável e paralizável, como gostariam o mecanicismo e as tecnociências – e as ciências ditas duras, de uma maneira geral –, sendo inversamente – sustentamos mais uma vez – *uno e indivisível, fluido e contínuo*, enfim, simplesmente, *pleno e ininterrupto*.

Ademais, a representação e formalização da passagem do tempo nas 24 horas do dia – assim como os 440 hertz da afinação da orquestra, por exemplo – são apenas modelos representativos, em muitos sentidos úteis a nós, seres humanos, de modo a permitir que possamos mensurar o tempo e nos encontrarmos com os nossos pares em determinados horários e dias, no primeiro caso, e para que possamos tocar juntos e afinados no segundo. E, não nos enganemos, já que essas representações e formalizações servem-nos, certamente – e porque não serviriam? –, para tentarmos compreender a nós mesmos e a dinâmica do vasto universo que nos permeia.

Einstein disse, e muitos concordaram com ele, que as teorias científicas são livres criações da mente humana, e admirou-se de poder, através delas, compreender o universo [conta-nos Humberto Maturana (2014:149)]. O critério de validação das explicações científicas como operações na práxis de viver do observador, entretanto, nos permite ver como é que a primeira reflexão de Einstein é válida e como não há nada de surpreendente nisso. Reflitamos sobre isso [convida-nos o mesmo autor]. A afirmação e maravilhamento de Einstein surgiram da suposição implícita de que há uma realidade independente que o observador encontra e explica com proposições explicativas, que Einstein vê surgindo independentemente de qualquer observação direta ou a experimentação com essa realidade objetiva.

Nas palavras de Charles Sanders Peirce apud Winfried Nöth (2013:90) “todo o conhecimento chega até nós pela observação. Uma parte nos é imposta de fora e parece resultar da mente da Natureza; uma parte vem das profundezas da mente que, como se fosse vista por dentro, chamamos, por um anacoluto egoísta, de nossa mente”.

Contudo, no que se refere às comparações entre cérebros e artefatos artificiais, e à possibilidade desses últimos adquirirem consciência, “não se apresenta nenhum argumento para este novo dogma de que o homem [ser humano] é um sistema de processamento de informação que funciona como um computador digital programado heurísticamente”, como nos alerta Hubert Dreyfus (1975:129). Ele também sustenta (1975:127) que “a *diferença* entre a natureza ‘fortemente interativa’ da organização do cérebro e o caráter não-interativo da organização da máquina sugere que, até onde os argumentos provenientes da biologia são pertinentes, a prova é contra a possibilidade de utilizar os computadores digitais para produzir inteligência”. “O termo *informação*, nesta teoria [do cérebro ser um processador de informações], é empregado [explica-nos Warren Weaver apud Hubert Dreyfus, referindo-se a teoria cibernética de Claude Shannon] num sentido especial que não deve ser confundido com seu uso comum. Em particular, *informação* não deve ser confundida com significado”, conclui Dreyfus (1975:130). Isso, sem mencionar que, tudo que sabemos sobre o mundo – e aqui nos referimos à própria consciência –, sabemos unicamente por meio desse indivisível organismo biológico que nos perfaz e constitui na integralidade, ou seja, por meio do corpo, do cérebro, dos sentidos, da mente, do sistema nervoso, da consciência, dos demais órgãos e assim por diante. Emergimos desses conjuntos de extremada complexidade, e somos parte indivisível dessa contínua e ininterrupta corrente bioevolutiva imbricada, que se arrasta há milênios e milênios, desde os seres mais rudimentares e simples, até os mais complexos e desenvolvidos. Todavia, nós todos (seres humanos) temos enorme dificuldade de internalizar essa cumplicidade e pertença holística, em especial, quando nossas ciências pretensamente ‘exatas’ e ‘duras’ objetivam compreender nossa própria humanidade, primordialmente biológica, destacando-a, à força, do imbricamento de seu acoplamento estrutural, e, de igual modo, aprisionando-a num sistema abstrato e simbólico imposto de imobilização. Nesse sentido, como escreve Robert Ulanowicz (2013:124), em seu artigo intitulado *Process-first ontology* (Ontologia primeiro processo), “todos os cinco postulados do Iluminismo – fechamento, atomismo,

reversibilidade, determinismo, universalidade – falham de alguma forma na hora de descrever a dinâmica viva”.

De toda maneira, vale destacar um aspecto que consideramos importante, no sentido de tentarmos compreender tais impropriedades e imprecisões metafóricas, que é justamente o fato de estarmos adentrando novas e desconhecidas esferas de conhecimento, de compreensão do vivo – por meio das potentes e velozes tecnociências de fronteira –, e que os termos que possuímos até então – por isso mesmo – talvez não sejam mais de fato suficientemente capazes de dar conta da representação descritiva das propriedades psico-físio-eléto-químicas que vamos descobrindo, propriedades essas que, por si, possibilitam a manifestação da vida de um organismo. Muito menos ainda as emotivas, culturais e sociais. Daí o motivo de até mesmo teóricos renomados e reconhecidos mundialmente lançarem mão – por exemplo – de metáforas como (i) “maquinaria celular”, ao se referirem à atividade reprodutiva e constitutiva das células, ou (ii) “computador cerebral” para se referirem ao complexo funcionamento do cérebro humano, cérebro esse que, entre outras façanhas extraordinárias, ainda produz a nossa consciência, capaz de refletir sobre si mesma, ou ainda de cometer impropriedades teórico-discursivas equivocadas como essa. Ou mesmo (iii) ao referenciar o cérebro físico como pretensamente um “hardware” e a consciência (iiii) como um “software”. Daí se segue que essas são as teorias base mais usadas para tentar fundamentar tais hipóteses e enunciados, como nos informa Daniel Crevier (1996:43):

A ideia básica é a seguinte: nossas mentes não acessam diretamente o mundo. Só podemos operar sobre uma representação interna desse mundo, que corresponde a uma coleção de estruturas simbólicas. Essas estruturas podem adotar a forma de um padrão físico. Podem ser formadas pelas matrizes de comutadores eletrônicos de um computador digital, ou pelas redes de neurônios ativados de um cérebro biológico. Um sistema inteligente (um cérebro ou um computador) pode operar sobre essas estruturas para transformá-las em outras distintas. O pensamento consiste em desenvolver as estruturas simbólicas, em dividi-las e transformá-las, destruindo algumas delas e criando outras novas. A inteligência não é, portanto, senão a capacidade para processar símbolos. Ela existe em um âmbito que não é o sistema físico (*hardware*) que o suporta. A inteligência vai além desse sistema e pode adotar distintas formas.

Bem, aqui nessa passagem, em especial na primeira parte, é fácil perceber que há um significativo reducionismo, assim como o próprio Crevier sustenta no final da citação. Em seguida, confirmando a regra cartesiana da fragmentação, aplica-se a lógica dicotômica, objetivando compreender o complexo da inteligência que emerge da harmonia do fenômeno conjunto. No mais, a única explicação razoável para essas alegorias e metáforas inapropriadas – e aqui se encontram os indícios de nossa hipótese – é a constatação de que a atividade biológica apresenta tantas delicadezas e sutilezas intrínsecas, tantas especificidades e sofisticções bioevolutivas, que tais faculdades e propriedades talvez não sejam passíveis de serem descritas e formalizadas pertinentemente apenas com o repertório linguístico que possuímos na atualidade. O que vale dizer, que, para tanto – ou seja, para podermos referenciar verbalmente (e com propriedade e pertinência) tais fenômenos e manifestações – faz-se necessário criar novas terminologias e tipologias que possam acompanhar a própria evolução tecnocientífica na compreensão da biologia, e que sejam capazes de descrever e representar o que vai sendo descoberto (e, por vezes, inventado) nesses novos campos da ciência. A título de registro, essa tradição dicotômica entre *corpo* e *cérebro*, entre *cérebro* e *alma*, entre *razão* e *emoção*, e assim por diante, remonta ao *cogito ergo sum* de René Descartes, e também à Tábua de Ocorrências do método de Francis Bacon, bem como a toda tradição científica

que se construiu desde então, mas, com efeito, estendem-se como lógica *default* até os dias atuais, numa espécie de ‘quebra-galho’ intelectual de oportunidade e ocasião, impondo-nos, mesmo que sub-reptícia e subliminarmente, ideias e conceitualizações frágeis, que, de modo algum, resistiriam a uma investigação factual mais detida e aprofundada.

Desde que a trajetória do psicólogo coincidiu necessariamente com aquela que estabeleceu os objetos físicos como correspondentemente completos e fechados em si próprios [informa-nos John Dewey (1974:172)], resultou o dualismo da mente e da matéria, do mundo físico e do mundo psíquico, o qual, desde Descartes até hoje, domina as formulações dos problemas filosóficos.

Nós, diante de nossa incontestável ignorância, e também longe de sermos cândidos ou pretensamente otimistas – como diria o mestre iluminista Voltaire –, vemos sumariamente impedidos de compartilhar dessa visão estreita, dicotômica, simplista e em tudo reducionista da biologia – incluso a humana –, e, mais especificamente, do corpo e do cérebro, visão essa que tenta compreender a *vida*, a *inteligência* e a *consciência*, como fenômenos quantitativos distintos, apartados entre si e independentes do corpo que os gera. Como se separar, dividir e compartimentar, fosse o suficiente para que pudéssemos compreendê-los satisfatoriamente. Como se o método de René Descartes e sua milenarizada cisão pudesse dar conta da infindável diversidade de caminhos e horizontes que as tecnociências nos apresentam nos dias atuais, no que concerne a biologia. Sem embargos, referimo-nos à dicotomia improvável que predomina ainda hoje nas altas esferas acadêmicas da chamada Escol, também nas ciências de fronteira, e, por consequência, chegando ao imaginário coletivo de senso comum, na qual o órgão cérebro é concebido e representado como algo que independe do corpo que o constituiu, encarnou e sustentou. “Quanto mais clivamos e pulverizamos artificialmente a Matéria [escreve Teilhard Chardin (1955:42)], mais se nos mostra a sua fundamental unidade”. Mesmo porque, como escreve John Dewey (1974:182), “a filosofia do ‘senso comum’ comumente repete convencionalidades vigentes”, ou seja, ele (senso comum) tende a repetir o que é propalado e emana do pensamento científico dominante, mesmo que se trate de impropriedades lógicas, sofismas e falácias

O isolamento dos caracteres distintivos dos objetos conhecidos, que passam a ser definidos como as únicas realidades últimas [ensina-nos John Dewey (1974) acerca disso], responde pela negação de pertencerem à natureza os caracteres que tornam as coisas amáveis e desprezíveis, belas e feias, adoráveis e terríveis. Responde pela crença de que a natureza é um mecanismo indiferente, frio; dá conta do fato de as características representadas pelos traços valiosos e valorizados dos objetos na experiência concreta serem pensadas como origem de um problema filosófico fundamentalmente opressivo.

E ‘tudo isso’ se encontra emaranhado e amalgamado como pretensas verdades no próprio pensamento humano a se complexificar e se desenvolver através das épocas, influenciando a forma como ele (humano) concebe e conceitua o mundo, a realidade e assim por diante, o que, de certo modo, é bastante compreensível, já que, como escreve John Dewey (1974:183),

Platão comerceou com os pitagóricos e importou conceitos matemáticos; Descartes e Espinosa receberam os pressupostos do raciocínio geométrico; Locke importou para a teoria da mente os corpúsculos físicos newtonianos, convertendo-os em ‘ideias simples’ dadas; Hegel se apropriou e generalizou sem limites o nascente método histórico de seu tempo; a filosofia contemporânea inglesa importou da matemática a noção de proposições primitivas indefiníveis, e forneceu a ela um conteúdo a partir

das ideias simples de Locke, as quais, nesse meio tempo, já tinham se incorporado ao sortimento da ciência psicológica.

Ou seja, conhecimentos se apóiam sobre outros conhecimentos, arbitrariamente, segundo a ocasião e a necessidade, e, ao final dessas translações teóricas todas, não se tem mais em vista o objeto natural observado, e tão somente sua representação formal, que, como uma enérgica generala, tenta infortunadamente ditar as leis de funcionamento da natureza e o mundo biológico, assim como trivialmente comanda seus dóceis e obedientes exércitos. E é por isso que,

quando, entretanto, os filósofos transportam para suas teorias, em bloco e como algo definitivo, as conclusões refinadas que vão buscar nas ciências, seja na lógica, na matemática ou na física [esclarece-nos John Dewey (1974:183-184)], tais resultados não são empregados para revelar novos objetos nem para iluminar objetos antigos da experiência bruta; são empregados para lançar descrédito sobre estes e para originar novos e artificiais problemas relativos à realidade e à validade das coisas da experiência não-refletida.

Ademais, como escreve David Le Breton (1990:351), o que se passou historicamente, foi que,

ao desenvolver-se, a tecnociência não cessou de rejeitar a esfera propriamente corporal da condição humana. Mas como suprimir o corpo, ou torná-lo mais eficiente pela substituição de alguns de seus elementos, sem ao mesmo tempo alterar a presença humana? Até onde é possível impelir a disjunção entre o homem e seu corpo? [...] A história do corpo no interior do mundo ocidental escreve-se desde o Renascimento com um empreendimento sempre crescente no espelho tecnocientífico que o distinguiu do homem e o reduziu a uma versão insólita do mecanismo. Quando a dimensão simbólica retira-se do corpo, dele resta apenas um conjunto de engrenagens, um agenciamento técnico de funções substituíveis. O que estrutura então a existência do corpo não é mais a irredutibilidade do sentido, mas a permutabilidade dos elementos e das funções que asseguram seu ordenamento.

Cérebro-corpo e corpo-cérebro

Esquecemos com frequência o quão absurdo é nomear o corpo como se fosse um fetiche, isto é, omitindo o homem [ser humano] que o encarna.

David Le Breton (2006:24)

E é por todos esses argumentos apresentados até aqui – também – que afirmamos convictos que *não há e não pode haver um cérebro sem corpo, e, nem muito menos, um corpo sem cérebro*. Pelo menos, não no sentido de entendimento comum aceito atualmente. Sim, pois a totalidade do corpo trabalha harmoniosamente para lhe servir, lhe proteger, lhe fornecer oxigênio, alimentos e nutrientes, e isso vale para absolutamente todo o organismo. Por isso não é incorreto dizer que nossos olhos não são de fato os nossos olhos, mas sim olhos do nosso cérebro, já que ele (cérebro) precisa *enxergar* – no sentido bioevolutivo do termo – o que se passa a sua volta e interagir com a realidade que lhe é apresentada. De igual forma, nossas pernas e braços não são nossas pernas, mas sim pernas e braços do cérebro, tendo em vista que ele precisa inexoravelmente se locomover e manipular as matérias do mundo, sob pena de fenecer ou perecer. E é exatamente por isso que tal lógica se aplica a tudo que integra a nossa complexa fisiologia corpórea. Até mesmo o coração, que tem como função primordial bombear o sangue através do corpo, o faz – principalmente – para levar nutrientes e

oxigênio ao cérebro, para que esse então possa comandar o restante do corpo, e, nesse sentido, também, tratamos de um coração do cérebro, de um corpo do cérebro. Em suma, tratamos de um cérebro-corpo e de um corpo-cérebro. Sim, ele trabalha para o conjunto do organismo, mas, ao fim e ao cabo, o próprio organismo também o faz numa espécie de ‘retribuição’ simbiótica, justamente para propiciar o bem estar e preservação que o cérebro e o corpo necessitam. Grosso modo, poderíamos sustentar que todo o corpo opera como extensões do cérebro. Sendo que a recíproca oposta também é absolutamente verdadeira: o cérebro funciona – de igual forma – como extensão das demais partes do corpo. O fígado e os rins, por exemplo, filtram as toxinas e substâncias indesejáveis da corrente sanguínea, desse fluido vital, para que o cérebro o receba (sangue) da melhor forma possível, visando o seu desempenho funcional satisfatório. E o mesmo vale para pele, pelo, ossos, músculos, tecidos, ligamentos, órgãos e assim por diante. Dessa maneira, o estômago é parte do sistema corpóreo que possibilita a digestão de alimentos que, juntamente com o restante do aparelho digestivo e os intestinos, fazem esses alimentos se transformarem em energia e nutrientes, o que irá possibilitar a nutrição das células do corpo, em sua totalidade, mas, num sentido mais abrangente, vai permitir que o cérebro esteja bem e desempenhe sua função de controlar e regular o conjunto do organismo. Assim é fácil perceber que toda essa complexa atividade fisiológica visa – em última instância, também – gerar o manutenção e a saúde do cérebro, que, por sua vez, zelará para que o mesmo ocorra com o corpo que ele mesmo integra. Sim, pois o cérebro não é apenas o órgão que comanda todos os demais, mas também, por outro lado, tudo isso se dá – e é exatamente isso que nos interessa destacar nesse artigo – para que ele possa ter as condições ideais para a sua manifestação, de modo a garantir o êxito do conjunto biológico do qual faz parte. O que torna – *ipso facto* – corpo e cérebro inseparáveis, já que ambos são de fato *um*. Não é por acaso que o cérebro se encontra no lugar mais alto e nobre do organismo, dentro de uma fortificação óssea que o resguarda de quaisquer adversidades, impactos ou danos significativos, já que, sem ele, o corpo inevitavelmente pereceria. Mas isso não quer dizer absolutamente que ele seja um *em si*, aislado e independente de seu acoplamento estrutural com o restante do corpo do qual faz parte, e que ele coordena, corpo esse que interage ativamente com o meio social, que integra os biomas terrestres, fenômenos que se ligam à bioevolução, que se conectam historicamente à cosmologia e assim por diante. Sem maiores relativizações, o cérebro não resistiria à própria existência sem um corpo sadio para ampará-lo e sustentá-lo. Mesmo assim não poderíamos negar o protagonismo cerebral, como um sujeito intelectual, e, em muitos sentidos, também social, a partir do qual se estabelecem as relações recíprocas do sujeito e o seu meio ambiente físico e também societal. Francisco Ortega e Benilton Bezerra Jr., em artigo intitulado *O sujeito cerebral – De órgão a ator social, o cérebro humano é cada vez mais percebido como aquilo que nos define* (2006), sustentam que existe a

percepção do cérebro como detentor das propriedades e autor das ações que definem o que é ser alguém. O cérebro responde cada vez mais por tudo aquilo que outrora nos acostumamos a atribuir à pessoa, ao indivíduo, ao sujeito. Inteiro ou em partes, surgiu como o único órgão verdadeiramente indispensável para a existência do self e para definir a individualidade. Com isso, o ser humano tornou-se o que alguns definem como "sujeito cerebral".

Nós, em definitivo, não concordamos completamente com esses termos utilizados (“único órgão verdadeiramente indispensável”), pois, caso o fizéssemos, estaríamos corroborando igualmente esse tipo de dicotomia equivocada e inverossímil que tratamos de combater nesse ensaio. Mas, por outro lado, temos que concordar parcialmente com tais asserções

e enunciados, já que, sem cérebro, não pode haver sujeito. Os mesmos autores, seguindo a mesma linha de raciocínio, também acrescentam (2006) que

a idéia do sujeito cerebral é mais ampla que a de homo ‘cerebralis’ ou de homem neuronal. Designa uma figura antropológica – o ser humano como cérebro – com uma diversidade grande de inscrições sociais e imaginárias, dentro e fora dos campos neurocientíficos.

Concordamos que o que significa *ser humano* se expressa primordialmente por meio da mente, que emerge da atividade cerebral, da consciência e da inteligência volitiva, o que não quer dizer absolutamente – muito pelo contrário – que o restando do corpo possa ser por causa disso desprezado, desvalorizado ou mesmo eliminado e esquecido. Nesse sentido, poderíamos postular novamente que *todo o organismo é uma espécie de extensão indispensável desse órgão, que não só comanda o seu funcionamento, como também possibilita a emergência da consciência sistêmica do próprio ser que personifica o corpo, e do próprio cérebro que reflete sobre si mesmo*. Como nos ensina Edward Wilson (2013:123-124), em seu livro *A conquista social da Terra*, abordando justamente os assuntos que instigam essa nossa crítica ao mecanicismo reducionista,

os cientistas apenas começaram a sondar os caminhos neurais e a regulação endócrina do subconsciente que impõem uma influência decisiva sobre o sentimento, o pensamento e a escolha. Além disso, a mente consiste não apenas nesse mundo interior, mas também em sensações e mensagens que fluem para dentro e para fora dele, de todas as outras partes do corpo. Avançar do robô ao ser humano seria uma tarefa de imensa dificuldade tecnológica. Mas porque deveríamos querer tentar? Mesmo depois que excederem de longe nossas capacidades mentais externas, nossas máquinas não disporão de nada que se assemelhe a mentes humanas. De qualquer modo, não precisamos de tais robôs, e não sentiremos falta deles. A mente humana biológica é *nosso* domínio. Com todas as suas idiosincrasias, irracionalidade e produções arriscadas, e com todos os seus conflitos e ineficiências, a mente biológica é a essência e o próprio sentido da condição humana.

Retenhamos, por ora, o fato de que, ao procurarmos emular a consciência humana nas pesquisas de IA, ou mesmo ao tentarmos definir e formalizar tal fenômeno, chocamo-nos frontalmente com essa nossa impotência e incapacidade tácita milenar de conseguir explicar de maneira definitiva, indubitável e inquestionável, o que significa ser um *ser humano*. O que é essa matéria pensante chamada *homo sapiens*? Ou, dito de outra forma, o que seria a mente e a consciência afinal?

É básico para a ciência cognitiva (psicologia, sociologia, antropologia cultural) [informa-nos Philip Clayton (2013:80)] tratar a consciência como dependendo de seu substratum neural, mas não como idêntica a ele. A consciência também pode representar um claro exemplo de um fenômeno emergente que não é totalmente acessível ao estudo científico.

Ou seja, trata-se de um fenômeno que emerge da complexidade dinâmica da estrutura sistêmica física, mas não se resume absolutamente a ela. Mesmo porque, como escreve Lawrence Cahoon (2013:140), “a física é uma ordem da natureza, não toda a natureza”. Pierre Teilhard Chardin (1995:61), a propósito de nossa reflexão, oferta-nos essa excelente definição de consciência, que – sistemicamente – não se limita absolutamente à consciência humana: “A concentração de uma consciência, pode-se dizer, varia em razão inversa da simplicidade do composto material que ela forra. Ou ainda: uma consciência é tanto mais perfeita quanto mais rico e mais bem organizado é o edifício material que ela forra”. Chardin, nesse ponto, especificamente, relembra-nos

pertinentemente essa síntese conceitual importante, de que existem graus e níveis distintos de consciência na natureza e na biologia.

Outrossim, retomando à tônica de nossa crítica, é nesse sentido, então, que afirmamos que o estômago é o estômago do cérebro, que o intestino é o intestino do cérebro, que os pulmões são os pulmões do cérebro, e assim por diante. Mas, analogamente, todos os demais órgãos também o possuem e o são. E a razão disso é bastante robusta e simples: são – no que tange um ser humano – necessariamente indissociáveis. Sem dúvida, quando impomos a dicotomia cérebro-corpo, o contexto compreensivo parece retroceder, complicar-se, obscurecer-se, ao invés de se aclarar e esclarecer-se. Se reconhecermos a importância do cérebro assim como ele é, amalgamado no corpo, incrustado na própria carnalidade da existência humana, as conjecturas hipotéticas de “cérebro numa cuba” e congêneres se desmancham como pó. O cérebro é a essência da qual emerge a mente, mas o restante do corpo é que media suas infundáveis relações com o meio que lhe contém. E é por isso que, como escreve Edgar Morin (2001:244), esse importantíssimo órgão se encontra

encerrado numa caixa craniana hermética e blindada, centro animador da individualidade [...] o cérebro é aquilo que é mais interno e íntimo no ser. No entanto, filho da ancestral membrana exterior, é sempre o filho da fronteira e, com os seus receptores sensoriais, permanece inteiramente à flor da pele.

O mesmo autor (2001:246) também acrescenta que “a ação do cérebro é indispensável à existência do organismo, mas não é a sua origem”. Além disso, vale também destacar a dicção de Edward Wilson (2013:17), quando sustenta que “a investigação racional pura não consegue conceber seu próprio processo”, ou seja, nossa racionalidade – segundo esse autor – não daria conta de compreender plenamente esse mesmo corpo biológico que constitui a sua própria racionalidade reflexiva. E a razão disso – ou seja, do corpo ser uma espécie de resíduo pretensamente dispensável da existência humana, separado da pessoa e também da mente e do cérebro –, segundo David Le Breton (2003:351), é que,

isolado abstratamente do homem [ser humano] à maneira de um objeto, esvaziado de seu caráter simbólico, o corpo também o é de sua dimensão axiológica. Ele é ainda despojado de seu halo imaginário. Ele é o envoltório acessório de uma presença, envoltório cujo conjunto de caracteres tomba sob a égide da ‘comensurabilidade dos elementos e da determinabilidade do todo’, cifra da condição pós-moderna, segundo J.-F, Lyotard⁹].

Imaginemos agora – mesmo que apenas a título de exercício especulativo – que hipoteticamente pudesse existir um cérebro sem corpo. Esse órgão se encontraria isolado de todo o universo ao seu redor. Seria uma massa biológica completamente inútil e disfuncional, pois não poderia se manter íntegro nem por um momento sequer, ou estabelecer relações com o seu entorno, nem tão pouco consigo mesmo, pois, sem um corpo e sem vivência experiencial, ele seria tão inteligente quanto uma pedra. Não saberia sobre si mesmo nem sobre o mundo. Tudo que o cérebro humano sabe acerca do mundo que o cerca ele apreendeu através do corpo do qual faz parte, do sistema nervoso que os interconecta e dos sentidos que permeiam a própria experiência de existir. Um cérebro insólito que não tivesse corpo para lhe mediar, em relação ao ambiente e a si mesmo, não conheceria o seu contexto, não se moveria, não teria intencionalidade, não constituiria uma imagem de si (organismo/mente), não formaria uma personalidade singular, uma

⁹Jean-François Lyotard (1924-1998) foi um filósofo francês. Considerado como um dos mais importantes pensadores que discutiram a Pós-modernidade.

subjetividade, uma individualidade, e, principalmente, uma historicidade. Enfim, não possuiria afetividade nem cultura. E, sem esses predicados, sua permanência espaço-temporal seria nula. Encontrar-se-ia numa prisão solitária e torturante de seu próprio corpo caloso, de sua própria massa cinzenta, num eterno vazio de significação, sentido e finalidade. Uma semente de consciência que nunca chegaria a germinar. Em suma, um cérebro sem corpo, braços, pernas, olhos, sem sistema nervoso, sem crânio, sem sentidos, sem pele e sem proteção, exposto ao tempo e às intempéries, desidrataria, oxidaria, se desintegraria e morreria antes mesmo de poder se dar conta de sua própria condição ontológica. Ainda que possuísse um passado, perder-se-ia no próprio eco do esquecimento interior, no desbotar de suas próprias recordações a se esfacelarem no vazio do nada de sua condição. Nossos escritos encontram fundamentação novamente na dicção de Edward Wilson (1999:107):

Na fantasia do cérebro numa cuba da teoria neurobiológica e da ficção científica, o órgão em seu banho de nutrientes foi separado dos impedimentos do corpo e libertado para explorar o universo interior da mente. Mas não é isso que decorreria na realidade. Todos os indícios das ciências do cérebro apontam na direção contrária, para um inferno que aguarda o morto redespertado preso ao esquife, onde o mundo lembrado e imaginado se deteriora até que o caos compassivamente conceda o esquecimento.

Assim, nossa crítica à dicotomia cérebro-corpo se faz pertinente e justificada, na medida da própria necessidade de esclarecimento destas questões de linguagem, que alheias às suas próprias genealogias linguísticas, significações e poderes de comunicação, acabam por criar arquetípicos imaginários coletivos equivocados nas populações, gerando e sustentando ideais falhas, conceituações inverossímeis, e propulsionando assim a própria dinâmica tecnocientífica de mecanização da biologia, juntamente com sua reducionista e mutilante tecnoideologia. Timothy Leary apud David Le Breton, em seu livro *Adeus ao corpo* (2003:150), exemplifica muitíssimo bem esse tipo de pensamento especulativo tosco e inverossímil, que resulta dessa lógica mecanicista e canhestra que criticamos aqui:

Num futuro próximo, o homem [ser humano] tal como o conhecemos hoje, essa criatura perecível, não será mais que uma simples curiosidade histórica, uma relíquia, um ridículo ponto perdido em meio a uma inimaginável diversidade de formas. Se tiverem vontade, indivíduos ou grupos de aventureiros poderão reconstruir essa prisão de carne e sangue, o que, em atenção a eles, a ciência fará com prazer.

Vejamos a que ponto chegamos em termos de depreciação e desqualificação de nossa própria condição fisiológica: “prisão de carne e sangue”. Todavia, o que se ignora, de modo geral – seja por pressa, distração, incompetência ou puro desleixo teórico –, é justamente o principal em meio a esse contexto, ou seja, a riqueza e importância, a essência e a dinâmica biológica, bem como suas extraordinárias propriedades e faculdades. Em suma, exatamente a infinidade de processos fisicoquímicos, biológicos e eletromagnéticos necessários ao manutenção do próprio processo da vida, da consciência, que, no caso dos organismos humanos, é um processo que se dá em meio incondicionalmente úmido, aquoso, orgânico, sujeito às infindáveis produções e absorções de substâncias fisicoquímicas, que são oriundas deles mesmos e do ambiente, nas infindáveis trocas bioquímicas com a cadeia trófica, que, por seu turno, também afetam os sistemas e subsistemas convergentes e favoráveis à complexificação da vida, da consciência e da inteligência, que – juntos – dão forma a aquilo que comumente chamamos de corpo ou organismo. E é só por meio desse organismo que poderá surgir a mente e a consciência.

No que tange a produção factível de uma inteligência artificial complexa – de nível elevado, potente e eficiente o bastante para poder ser considerada igual ou superior à nossa –, existe uma estruturação física da qual não se poderia escapar ao tentar concebê-las e compreendê-las; a saber, a sua corporalidade. Se para nós, os seres humanos, a percepção e as experiências do ambiente nos chegam por meio de nossas corporalidades, bem como a mente, a inteligência e a consciência, algo semelhante também teria de acontecer com as IA. Ou seja, ainda que essa inteligência hipotética se consubstanciasse de forma fluida, algorítmica, através da contínua e acelerada circulação de dados, ou do resultado dessa operação, a estrutura que a mantivesse funcionando seria, ainda assim, física. Enfim, tal máquina seria – para todos os efeitos e juízos – o seu ‘corpo’, seja ele na forma de um computador, andróide ou robô. E a história desse corpo robótico ou computacional, que amparasse esse hipotético programa ou software pretensamente ‘vivo’, seria a sua história, e ela (inteligência artificial), da mesma maneira, estaria indissolúvelmente ligada a esse seu corpo físico que a ampararia e mediará em suas relações com o meio e o mundo.

Mas é a relação com a corporalidade humana essencial para o humano? [indaga Humberto Maturana (2014:210)] Penso que é [responde ele], porque as características que fazem de nós o tipo de seres que somos, a saber, o amor, a responsabilidade social, a consciência cósmica, a espiritualidade, o comportamento ético, o pensamento reflexivo em expansão, despertam em nós as características dinâmicas de nossa corporalidade humana, conservada e cultivada num viver humano relacional que conserva essa corporalidade. O humano não é uma expressão de algum programa de computador que especifica certos modos de funcionar, é uma maneira de viver relacional que implica seu ser fundado numa corporalidade básica. [...] Sim, é possível eventualmente fazer robôs que claramente se comportem como nós, mas sua história será presa à sua corporalidade, e à medida que eles existirem como entes compostos em domínios de componentes diferentes dos nossos, os domínios de realidades básicas que eles gerarão serão diferentes dos nossos.

A visão biológica de Humberto Maturana (2014:209-210) é bastante esclarecedora em relação a isso, e também em relação ao significado em si das técnicas e tecnologias. Ele sustenta que:

Se nós humanos modernos tivéssemos que fazer um robô, que em seu comportamento não fosse diferente de nós em exibir preocupações espirituais, autoconsciência, emoções e pensamento racional autônomo, ainda assim seria um robô, e não um ser humano, dada a história de sua corporalidade. Na história do cosmos, tal robô pode nos substituir e podemos desaparecer completamente como muitas outras espécies animais que se extinguíram, e este será nosso fim e o fim do humano no cosmos. Isto importa? Para mim, uma vez que eu não considero progresso ou tecnologia como valores em si mesmos, importa, e eu não quero que aconteça!

Nós também não. É claro! Todavia, todos os indícios disponíveis, e o próprio ritmo dos avanços tecnológicos, apontam para outros horizontes. Horizontes disruptivos, incompreendidos e imperscrutáveis desde o nosso ponto evolutivo atual. Temos, no que se refere a isso, uma verdadeira incógnita. O que não se pode negar é que tal hipótese (de que o “tal robô pode nos substituir e podemos desaparecer completamente como muitas outras espécies animais que se extinguíram”) se encontra completamente em aberto. Trata-se de uma perspectiva de futuro que precisa ser considerada. Na sessão subsequente, passaremos a analisar criticamente a tese mecanicista – em tudo reducionista –, seus principais argumentos e suas mais óbvias fragilidades intrínsecas e conceituais.

As falácias corpo-máquina e cérebro-computador

Quando dizemos que alguém é como uma máquina, isto tem dois significados opostos: (1) ‘que carece de intenções, objetivos ou emoções’, e (2) ‘que está comprometido permanentemente com um único objetivo ou uma única política’.

Marvin Minsky (2010:51)

A visão mecanicista dos organismos – que objetivamos desconstruir no decorrer desse ensaio crítico, demonstrando suas fragilidades e contradições –, é bastante simplista, justamente por ser em tudo também estreita e arbitrária, reducionista e mutilante, impositiva e indutiva, e, além disso, o que consideramos mais grave. Não é comprovável empiricamente. Em especial, no que concerne à tentativa de compreensão, definição, representação e formalização do que possa ser a complexa dinâmica biológica do vivo. Assim sendo, como preconiza o método cartesiano, *o ideário geral é dividir sumariamente o organismo em partes menores, fazer isso o quanto for possível, subdividindo-o sempre mais, e, a partir da compreensão dessas diminutas partes e fragmentos seccionados e dissociados, tentar alcançar uma compreensão do todo, que, segundo a mesma tese, seria – apenas e tão somente – o resultado da soma total dessas mesmas partes*. O que é praticamente risível – convenhamos –, já que a biologia e a própria fisiologia humana não são simples agregados de partes intercambiáveis. Sem mencionar que tal postulado contrariaria as leis da complexidade sistêmica e da emergência que afirmam justamente o contrário, ou seja, que a emergência numa dinâmica sistêmica complexa qualquer não pode ser prevista nem definida pela soma ou compreensão de suas partes isoladas. Como sabemos, a “emergência” é aquilo que surge da interação sistêmica do todo, e não de uma simples lista de elementos previamente detectados, dispostos, descritos e representados. Grosso modo, *ela* não estava ‘lá’ (no referido sistema) *antes*. Ou, na dicção de Michael Ruse (2013:417), em artigo intitulado *From organicism to mechanism – And halfway back* (Do organicismo ao mecanismo – E dando a meia volta atrás), “um organismo é uma coleção de moléculas, mas o organismo não poderia ser deduzido ou previsto a partir dessas moléculas. O organismo é um novo nível de ser”.

Retomando a crítica, tratamos aqui – como já está bastante claro – de uma forma de ver, conceber e conceituar o mundo (a forma mecanicista), ou seja, tratamos de uma lógica subjacente e recursiva, instaurada como uma soberana no interior do intelecto do observador, impondo-lhe uma ordem de leis mecânicas de funcionamento, *modus operandis* esse que permeia o próprio fazer ciência e tecnologia que se pratica na atualidade. Lógica essa que, muitas vezes, acaba contaminando os próprios objetos e fenômenos observados. Principalmente quando tratamos de seres vivos e os pensamos como máquinas. Como escreve Edward Wilson (1999:39), eis, a seguir,

a explicação de Kenneth Gergen de como a psicologia moderna é dominada pela metáfora dos seres humanos como máquina: ‘independentemente do caráter do comportamento da pessoa, o teórico mecanicista é praticamente obrigado a segmentá-lo do ambiente, a ver o ambiente em termos de estímulos ou elementos de *input* e dependente deles, a ver o domínio do mental como estruturado (constituído de elementos em interação), a segmentar o comportamento em unidades que podem ser coordenadas aos *inputs* de estímulo e assim por diante’.

Todavia, essa técnica de segmentação arbitrária, juntamente com essa tendência de conceber e enxergar a biologia humana de forma mecanicista, simplesmente não encontra eco na realidade factual da biologia, já que o ser humano *emerge* de um conjunto muito

mais complexo de elementos, que inclui o cérebro e sua atividade – é claro –, mas, definitivamente, não se resume a ele. Hubert Dreyfus (1975:156) acrescenta que,

embora o homem [ser humano] seja certamente um objeto físico que processa entradas físicas de acordo com as leis da Física e Química, não é possível explicar o comportamento humano em termos de um mecanismo processador de informações que recebe e processa um conjunto de insumos isolados.

Ainda assim, como escreve Spyridon Koutroufinis (2013:322),

alguns biocientistas, principalmente os biólogos de sistemas, afirmam que os organismos não são nada mais do que sistemas físicos e dinâmicos, e sonham com futuras simulações computacionais de organismos inteiros, possivelmente nos próximos cinquenta anos.

O que, em nossa opinião, não passa de especulação, no que diz respeito a primeira hipótese (de “que organismos não são nada mais do que sistemas físicos e dinâmicos”), e futurologia, na segunda (de que “simulações computacionais de organismos inteiros” serão possíveis “nos próximos cinquenta anos”), já que o devir das IA é uma verdadeira incógnita sociotécnica, difusa e obnubilante.

Numa breve digressão teórica, torna-se importante frisar – a guisa de esclarecimento e registro epistemológico – que as tecnologias são por nós determinadas, no sentido de que somos nós que as escolhemos, concebemos, construímos e usamos no dia a dia societal, mas o inverso também se mostra igualmente verdadeiro, já que também elas nos determinam, principalmente quando modificam de forma radical o nosso modo de vida, os nossos hábitos, nosso cotidiano, nossos valores, incluso aí a nossa forma de enxergar, compreender e explicar o mundo e a própria realidade que se apresenta diante de nós.

Dá-se o determinismo tecnológico também – afirmamos – quando a tecnologia em si determina a realidade e a conjuntura, e não apenas o contrário, como seria de se esperar. Ou seja, O determinismo tecnológico acontece [como já escrevemos em *Determinados por nossos próprios determinismos*, Alexandre Quaresma (2012:06)] quando a tecnologia vira *causa* e não *efeito*, determinando a própria realidade factual manifesta da sociedade em que opera, a indústria, a produção, o consumo de massa, enfim, quando o mundo, o hábito e a cultura que criou a tecnologia e o próprio determinismo – enquanto conceito e também enquanto prática – acabam determinados por ele [determinismo] numa retroação *determinadora*.

Retomando de imediato o foco de nosso raciocínio, e como reitera Humberto Maturana (2014:146), “as explicações científicas são constitutivamente mecanicistas, no sentido de que lidam apenas com sistemas estruturalmente determinados, e com o determinismo estrutural envolvido no domínio operacional no qual são propostas”, ou seja, dentro da tradição científica de que se faz parte, de acordo com os paradigmas vigentes dentro dela, e da própria atividade tecnocientífica. Nesse sentido, também concordamos plenamente com Humberto Maturana (2014:147), quando afirma que

a libertação da crença de que as explicações científicas sejam ou constituam proposições reducionistas, que a compreensão do critério de validação das explicações científicas nos traz, permite-nos ver, particularmente no domínio da biologia, que há fenômenos como a linguagem, a mente ou a consciência que requerem uma interação de corpos como uma estrutura gerativa, mas que não acontecem em nenhum deles. Nesse sentido, a ciência e a compreensão da ciência nos conduzem para longe do dualismo transcendental.

Além disso – como é sabido –, a tecnociência e o próprio método científico precisam fundamentalmente – para poderem ter sentido e serem úteis a nós – medir, matematizar, quantificar, determinar, classificar e controlar as ocorrências biológicas, de modo a, minimamente, transformá-las em dados estáticos e manipuláveis, para a extração de padrões prováveis, a partir dos quais eles irão construir suas teorias, hipóteses, previsões, predições etc. Nas palavras de G. L. Simmons (1986:22), em seu livro *Introdução à inteligência artificial*, “a menos que um elemento possa ser quantificado, de uma forma ou de outra, é difícil de ver como é que esse elemento pode ser capsulado num programa para computador”. Aliás, é bom que se diga, muitas ciências, saberes e conhecimentos humanos – os de senso comum, por exemplo – ou escapam à compreensão mecanicista, ou são sumariamente desqualificados e descartados, por não serem passíveis de tais quantificações e manipulações formalizáveis. Humberto Maturana (2014:101), quanto a isso, é categórico:

Acredita-se frequentemente, até entre os cientistas, que para qualquer teoria ou explicação ser científica ela deve envolver quantificações e predições. Por isso, frequentemente se ouve, pelo menos coloquialmente, uma distinção um tanto sarcástica entre ciências hard e soft, dependendo delas envolverem ou não quantificação. Esta distinção leva a supor que as ciências soft não são realmente ciências, ou que não se pode desenvolver uma teoria científica em qualquer domínio particular se não se faz ou não se pode fazer medições para propor predições com uma validade assegurada por observações quantitativas objetivas. Estas crenças são enganadoras e inadequadas, porque obscurecem nossa visão direta das operações pelas quais os observadores-padrão [cientistas] constituem a ciência como um domínio cognitivo.

Lembrando sempre que no domínio biológico – via de regra – pré-existem e prevalecem *qualidades, propriedades, faculdades e especializações bioevolutivamente constituídas*, como já foi mencionado anteriormente, e não somente *quantidades e medidas*. Falamos – por exemplo – de números aproximados de células, em tais ou quais partes de um determinado órgão de um organismo vivo específico, num dado momento do tempo, mas, sendo como é (organismo vivo em constante movimento), ele, por si, gera uma dinâmica bioquímica tão complexa e contínua de nascimento e morte de células, num fenômeno tão volátil e fluido, em termos de populações celulares no espaço-tempo computável, que seria até mesmo impróprio falar em valores exatos nesse contexto, já que elas (células) nascem e morrem ‘o tempo todo’ na sistêmica e cíclica fisiologia do vivo, fato esse que, por si, inviabilizaria a extrassão de um improvável número exato qualquer. Como nos confirma Spyridon Koutroufinis (2013:323),

A variação do volume celular durante um ciclo celular real implicaria que alguns parâmetros devem variar. Portanto, no que diz respeito à suficiência da teoria de sistemas dinâmicos auto-organizados para aprofundar nossa compreensão teórica do organismo, a questão crucial é se a supracitada distinção entre as variáveis dinâmicas e os parâmetros poderia ser superada.

A complexa dinâmica dos organismos, regida pelos genes e pelas proteínas, é o que propicia de fato a emergência e a estabilidade dos seres vivos. Aqui, mais uma vez, faz-se necessário registrar o flagrante equívoco teórico-discursivo que é confundir – sem que nem mesmo se perceba – a realidade fenomênica observada e vivida, de fato, com as formalizações arbitrárias que concebemos acerca dessa mesma realidade, por mais que elas nos pareçam atraentes, elegantes e até mesmo úteis. Torna-se improvável também que consigamos identificar e prever o comportamento das moléculas biológicas em sua totalidade, suas relações com as demais moléculas ao seu redor, a delicada troca química e energética que ocorre dentro e entre elas, enfim, é fator complicador toda a dinâmica

fluidez do processo. Compreender os seres vivos implica estar ciente dessas infundáveis estruturações. Hiroaki Kitano apud Philip Clayton (2013:79), em artigo intitulado *Why emergence matters* (Porque a emergência importa), afirma que

embora a compreensão dos genes e das proteínas continue a ser importante, o foco [da biologia de sistemas] é a compreensão da estrutura de um sistema e sua dinâmica, porque um sistema não é apenas uma montagem de genes e proteínas, suas propriedades não podem ser totalmente compreendidas apenas desenhando diagramas das suas interligações.

Lawrence Cahoon (2013:170), em artigo intitulado *The irreducibility of life to mentality: Biosemiotics or emergence?* (A irreducibilidade da vida à mentalidade: Biosemiótica ou emergência?), atesta essa impossibilidade tácita de representar a complexidade do mundo orgânico por meio de quaisquer formalizações reducionistas, ao escrever que

as relações de estruturas, processos ou eventos, são tão reais quanto os sistemas e seus componentes; na natureza todos os níveis de escala exibem determinação e indeterminação; a vida é uma propriedade emergente de alguns sistemas materiais complexos e manifesta traços que não podem ser explicados de forma redutora.

Como escreve Philip Clayton (2013:86), “a emergência representa uma nova forma de fazer e compreender as ciências biológicas. É a biologia sem reducionismo”. Sim, pois mais inteligente do que reduzi-las as restritas leis do mecanicismo, ou tentar enquadrá-las arbitrariamente num algoritmo qualquer, mais produtor é ampliar nossos horizontes, e tentar – por mais que isso por hora pareça difícil – compreender a intrincada e sistêmica dinâmica subjacente a todos os seres vivos. Mesmo porque,

as dificuldades parecem quase intransponíveis [informa-nos Edward Wilson (1999:80)]. Fazer a previsão [do estado futuro de uma molécula simples] requer uma síntese de todas as relações de energia entre átomos vizinhos. Isso sozinho já é intimidante. Mas depois as interações de átomos mais distantemente separados na molécula precisam ser acrescentadas. As forças que moldam a molécula compreendem uma trama complexíssima de milhares de contribuições de energia, todas as quais precisam ser simultaneamente integradas de modo a formar o todo. Alguns bioquímicos acreditam que, para obter esse passo final, cada contribuição de energia precisa ser, por sua vez, calculada com uma precisão ainda fora do alcance das ciências físicas.

Immanuel Kant apud Spyridon Koutroufinis (2013:317), em artigo intitulado *Teleology versus mechanism in biology: Beyond self-organization* (Teleologia versus mecanicismo na biologia: Além da auto-organização), acrescenta que,

certamente, não podemos conhecer adequadamente, nem muito menos explicar os seres organizados e suas possibilidades internas de acordo com os *meros princípios mecânicos* da natureza, e podemos dizer corajosamente que é igualmente certo que é *absurdo* que os homens [seres humanos] façam tal tentativa na esperança de que outro *Newton* surja no futuro, *para compreender por nós a produção de uma folha de grama de acordo com as leis naturais* sem nenhuma intenção ordenadora.

Brian Hall (2013:356-357), em artigo intitulado *Epigenesis, epigenetics and the epigenotype* (Epigenesis, epigenética e epigenotipo), tratando de reforçar essa ideia de extremada dificuldade existente, no sentido de uma possível formalização do vivo, nos informa que

o site do Departamento de Biologia de Sistemas da Harvard Medical School aponta as abordagens que serão necessárias [na tentativa de tentar prever e prever o comportamento dos sistemas vivo]: ‘Os sistemas vivos são dinâmicos e complexos, e seu comportamento pode ser difícil de prever a partir das propriedades das partes

individuais. Para estudá-los, utilizamos medidas quantitativas do comportamento de grupos de componentes interagentes, tecnologias de medição sistemática como genômica, bioinformática e proteômica, e modelos matemáticos e computacionais para descrever e prever o comportamento dinâmico. Problemas de sistemas estão surgindo como centrais para todas as áreas da biologia e da medicina’.

“No entanto [como define muito bem Philip Clayton (2013:441), em artigo intitulado *Machines and Organisms: The rise and fall of a conflict*, (Máquinas e Organismos: A ascensão e queda de um conflito)], é manifestamente falso dizer que os organismos são ‘nada além de’ máquinas.

Concluindo essa série de fundamentações oriundas da biologia, consideremos atentamente o exemplo emblemático que nos oferta Edward Wilson (1999:82), e tenhamos assim uma real dimensão do tamanho do problema que os entusiastas do mecanicismo e das matematizações ‘tem nas mãos’ na hora de tentar explicar a complexidade do seres vivos:

Entre o vasto rol de moléculas que um organismo pode produzir para satisfazer suas necessidades, estão hidrocarbonetos simples da série metano, compostos inteiramente de átomos de carbono e hidrogênio. Com um átomo de carbono, um único tipo de molécula é possível. Com 10 átomos de carbono, o número é 75, com 20, 366.319 e com 40, 62 trilhões. Acrescente-se átomos de oxigênio aqui e ali nas cadeias de hidrocarboneto para produzir alcoóis, aldeídos e cetonas, o número aumenta ainda mais rapidamente com o tamanho molecular. Ora, selecionando-se diferentes subconjuntos e imaginando várias maneiras de derivá-los por manufatura mediada por enzimas, obtém-se uma complexidade potencial além dos poderes da imaginação atual.

Notemos que seria necessário um suporte computacional e de softwares extraordinariamente potentes – bem além da atual – para poder tentar calcular e prever um único fenômeno relativamente trivial do sistema corpóreo humano (o comportamento biomolecular dos tecidos da pele, por exemplo) que, com sua elegância e delicadeza, se auto-organiza, se auto-controla, se auto-gere. E o mesmo vale – notemos – para o funcionamento do cérebro e da mente, sendo que as complexificações seriam ainda maiores.

O computador necessário para rastrear as consequências [das ações cerebrais] teria de ser de proporções estupendas [informa-nos Edward Wilson (1999:114)], com operações concebivelmente bem mais complexas do que as do próprio cérebro pensante. Além disso, os cenários da mente são quase infinitos no detalhe, seu conteúdo evoluindo de acordo com a história e fisiologia singulares do indivíduo. Como alimentar isso no computador?

Esta é a pergunta das perguntas. Sem mencionar que, como escreve Humberto Maturana, um sistema de formalização teórica não se valida por si mesmo, ou seja, o sistema não é a própria finalidade, e, nem muito menos, a própria fundamentação de sua aplicabilidade. Trata-se – atentemos – de uma questão aparentemente menor, de relevância epistemológica secundária, mas não nos enganemos, pois, epistemologicamente, essa afirmação é significativamente estruturante. Em suas próprias palavras (2014:152):

Quantificar ou medir é aplicar uma métrica, definida como um sistema de comparações replicáveis que um observador faz entre duas áreas de seu domínio de experiências, a uma outra área desse domínio. Como tal, uma medição ou quantificação não constitui uma validação independente ou objetiva de qualquer observação que o observador faz, mas, se ela é feita adequadamente, facilita ou possibilita suas deduções na área de coerências operacionais de seu domínio de experiências á qual é aplicada. Do mesmo modo, uma predição, como cálculo

tentativo de uma mudança de estado em um sistema estruturalmente determinado, não inteiramente descrito, criado pelo observador como uma abstração de suas coerências operacionais em seu domínio de experiências, é também uma operação que, se bem-sucedida, não pode por ela mesma constituir uma validação objetiva – uma validação independente do que o observador faz – do sistema estruturalmente determinado no qual acontece. Quantificações (ou medições) e predições podem ser usadas na geração de uma explicação científica, mas não constituem a fonte de sua validade.

Vejamos essa citação com a devida atenção: “não constituem a fonte de sua validade”. O que vale dizer que, não seria possível, lógico e nem sequer razoável, que as formalizações, quantificações, predições e medições que fazemos da realidade fenomênica universal, da natureza, do mundo que nos cerca, de nós mesmos, e até da própria bioevolução – que concebemos no momento presente, ou no nosso passado recente, *a posteriori* dessa mesma bioevolução que nos gerou –, fossem (ou pudessem ser) as fontes e a origem estruturante lógica dessas mesmas realidades fenomênicas, no que seria uma espécie de *a priori* improvável, insólito, e, de fato – sejamos justos –, impossível. Simplesmente, porque antes de nós não existiam ainda tais formalizações, já que fomos nós que as criamos, e, posteriormente, tentamos impô-las ao mundo, à natureza e a nós mesmos. Enfim, somos o resultado indissociável dessa mesma realidade que sempre nos antecede, dessa natureza que temporalmente nos é anterior, e desse mesmo mundo que definimos e formalizamos num movimento sempre *a posteriori*, seja lógica, mecânica ou matematicamente. Já Maurice Merleau-Ponty (2002:156-157), em capítulo intitulado *O algoritmo e o mistério da linguagem*, do livro *Prosa do mundo*, sustenta *in verbis* que “a percepção nos abre a um mundo já constituído e não podemos senão re-constituí-lo. Esse redobramento significa ao mesmo tempo que o mundo se oferece como anterior à percepção e que não nos limitamos a registrá-lo, que gostaríamos de engendrá-lo”. O que significa dizer que as formalizações – invariavelmente – são antecedidas pelas próprias realidades fenomênicas, e que todo movimento teórico-discursivo – da mesma forma – vem sempre a reboque da constatação experiencial que fazemos do fenômeno. Mas, no que tange a expressão “gostaríamos de engendrá-lo”, que esse autor nos oferece, podemos dizer que, de certo modo, e em certo sentido, nós já estamos fazendo isso (ou começando a fazer) pontualmente em alguns campos de pesquisa das ciências de fronteira, seja por meio da bioengenharia, seja na manipulação genômica, na clonagem, na engenharia genética, nas auto-organizações das nanotecnologias e as emergências espontâneas (ou não) de singularidades¹⁰ nas próprias IA. Enfim, não contentes em apenas fazer parte do mundo ontológico-fenomênico, tratamos também de engendrá-lo. Retomando a reflexão, nossa experiência perceptiva no mundo fenomênico é precedida sempre pelo próprio fenômeno, e disso, de fato, não se pode escapar. Como lemos ainda em Maurice Merleau-Ponty (2002:157):

Por mais firme que seja minha apreensão perceptiva do mundo, ela é totalmente dependente do movimento centrífugo que me lança a ele, e jamais o retomarei a menos que eu mesmo estabeleça, e espontaneamente, dimensões novas de sua significação. Aqui começa a fala, o estilo de conhecimento, a verdade no sentido dos lógicos. Esta é exigida, desde seu primeiro momento, pela evidência perceptiva, e a leva adiante sem se reduzir a ela.

¹⁰ “Vagando pelo labirinto cretense do ciberespaço, inevitavelmente [os cientistas, conta-nos Edward Wilson (1999:82)] topam com a emergência, a aparição de fenômenos complexos não previsíveis apenas a partir dos elementos e processos básicos e não inicialmente concebíveis a partir dos algoritmos. E surpresa! Algumas das produções realmente se assemelham a fenômenos emergentes encontrados no mundo real”. (...) “Mas como garantir que os algoritmos da natureza são os mesmos que os deles próprios [cientistas e pesquisadores], ou mesmo que estão próximos [de serem descobertos]”.

Notemos que Maurice Merleau-Ponty reafirma o mesmo tipo de argumento enunciado por Humberto Maturana, ainda que ambos lancem mão de termos distintos para fazê-lo: “sem se reduzir a ela”, no caso do primeiro, e “não constituem fonte de sua validade”, no caso do segundo. Alfred North Whitehead (1994:07), em seu clássico livro de filosofia natural, *O conceito de natureza*, também reforça esse tipo de concepção da realidade e do mundo, quando escreve que

a natureza é aquilo que observamos pela percepção obtida através dos sentidos. Nessa percepção sensível, estamos cômnicos de algo que não é o pensamento e que é contido em si mesmo com relação ao pensamento. Essa propriedade de ser autocontido com relação ao pensamento está na base da ciência natural. Significa que a natureza pode ser concebida como um sistema fechado cujas relações mútuas prescindem da expressão do fato de que se pensa acerca das mesmas. Em determinado sentido, portanto, a natureza independe do pensamento.

Sérgio Basbaum (2017:05) nos oferece essa excelente definição de *percepção* que vem bem a calhar a essa altura de nossas reflexões, e também complementa o raciocínio de Whitehead na citação acima:

A percepção é um processo pelo qual algo que nos afeta no mundo (externo ou interno) inaugura ou estabelece uma cadeia ativa de relações que reúne cérebro, sistema nervoso, certa configuração do corpo e algo mais além desse corpo de fundo, numa circunstância na qual nenhum desses elementos pode ser ignorado ou deixado de lado; perceber é dispor um mundo, no qual a gente pode performar de modo satisfatório; é produzir sentido.

John Dewey (1974:168), acerca das dicotomias, informa-nos que existem “métodos [que] começam com o resultado de uma reflexão que já separou em duas partes o objeto experienciado e as operações e condições do experienciado”, o que certamente condiciona e até contamina a própria experiência. Numa só palavra, e declinando de tecer, nesse momento, maiores complexificações e hermetizações teoricistas acerca desse ponto específico de nossa análise – sustentamos convictos –, *não poderíamos inventar ou conceber a fórmula que rege o universo que nos gerou, já que somos o resultado dessas mesmas realidades fenomênicas universais que tentamos compreender e formalizar*. Ou seja, isso simplesmente não faria sentido, pois somos consequências causais delas. No que tange a bioevolução, como está em Edward Wilson (1999:29),

o custo do avanço científico é o reconhecimento humilde de que a realidade não foi construída para ser facilmente captada pela mente humana. Este é o princípio cardinal da compreensão científica: nossa espécie e suas formas de pensar são um produto da evolução, e não o propósito da evolução.

As palavras de Edward Wilson nessa sucinta e singela passagem soam como um verdadeiro refrigerio intelectual para nós, já que, com sua contundência, afugenta quaisquer espectros de antropocentrismo que ainda possam nos distrair, ou que insistam em atrapalhar o nosso juízo. Enfim, essa ideia (de o mecanicismo e a matemática poderem explicar por completo e em caráter definitivo o universo fenomênico do biológico, seja ele humano ou não) simplesmente não faz (ou não deveria fazer) sentido algum. Portanto, daí se segue que tal hipótese – acreditamos – possa ser sumariamente descartada, sem maiores prejuízos a nossa reflexão. O que não significa, de maneira nenhuma, que isso venha a ser um impeditivo definitivo e totalmente irremovível para que possamos, um dia, no futuro – frise-se, sempre em aberto e repleto de possibilidades e potenciais –, descobrir tais leis, e, por fim, formulá-las, representá-las e formalizá-las da maneira que nos for possível. Ou ainda, na dicção de Spyridon Koutroufinis (2013:324),

é claro que isso não exclui a possibilidade de que, no futuro, apareça um novo formalismo baseado em uma matemática mais avançada, que irá encontrar um novo tipo de dinâmica auto-organizada que será capaz de converter uma parte significativa de seus parâmetros em variáveis.

Enfim, inclinamo-nos a crer que tais disciplinas não dariam conta sozinhas de tamanha complexidade, o que não significa que não venhamos a elaborar novas maneiras de enfrentar tais questões, criando – se necessário – novas disciplinas e modelos teóricos que possam abarcar tais campos. Ademais, como escreve Hubert Dreyfus (1975:209), e nos atendo ao objeto central de nossa crítica (a visão mecanicista dos organismos nas pesquisas sobre as IA),

ao considerar o corpo humano como algo dispensável, esses pensadores [partidários das hipóteses *psicológicas* e *epistemológica* de que o comportamento humano deve ser formalizado em função de um programa heurístico] ainda estão seguindo a tradição que, de Platão a Descartes, tem visto o corpo como algo que interfere e não como algo indispensável, sob todos os pontos de vista, à inteligência e à razão.

Ou ainda, nas palavras de David Le Breton (2003:188):

Para a Inteligência Artificial, importa apenas o espírito, sobretudo se for o da máquina. A inteligência é percebida como uma forma etérea que flutua em torno do corpo sem estar ligada a ele, uma espécie de alma acidentalmente enraizada nos neurônios, mas cujo princípio seria possível isolar, não apenas fora do corpo, mas fora do próprio sujeito.

David Le Breton, nessa breve passagem, sintetiza muito bem o tipo tosco de meta que move teóricos de diversas áreas correlatas de nosso tema (IA), e que também drenam quantidades astronômicas de recursos financeiros todos os anos para poderem prosseguir em suas prospecções. A saber, a dissociação do corpo e da consciência que dele emerge, sem que, para tanto, haja uma indagação séria acerca dos desdobramentos éticos e sociais que tais práticas disruptivas acarretariam. Em suma, nesse contexto, o corpo (humano, no caso) não seria mais um aliado imprescindível da mente e da consciência, sede inalienável dos sentidos, agente fundamental no manutenção da consciência e da própria existência, mas sim um obstáculo, um estorvo, um empecilho; ainda que seja – a um só tempo – o único modelo funcional existente e disponível para guiar a estruturação das possíveis mentes e consciências nos domínios das IA. Nesse sentido, esclarece-nos Hubert Dreyfus (1975:183-184),

Leibniz concebeu ‘um tipo de alfabeto dos pensamentos humanos’ cujos ‘caracteres devem apresentar, quando empregados em demonstrações, algum tipo de conexão, agrupamento e ordem que também sejam encontrados nos objetos’. Também a tradição empirista é dominada pela ideia dos elementos de conhecimento isolados. Para Hume, toda a experiência é formada por impressões: átomos de experiência isoláveis e determinados. As escolas intelectualista e empirista convergem no atomismo lógico de Russell, e a ideia atinge sua expressão plena no *Tractatus* de Wittgenstein, onde o mundo é definido em termos de um conjunto de átomos de fatos que podem ser expressos em proposições logicamente independentes.

Ainda que – a título de esclarecimento – esse último autor citado nessa passagem (Ludwig Wittgenstein) tenha se distanciado dessa posição teórica em seus escritos tardios. De todo o modo, como escreve Hubert Dreyfus (1975:123), as metáforas maquinicas ou mecanicistas sempre estiveram – de alguma forma – presentes em nossa linguagem cotidiana. Ele nos conta que

no período entre a invenção do relé telefônico e a sua apoteose no computador digital, o cérebro, sempre compreendido em função das últimas invenções tecnológicas, foi

concebido como um grande painel de distribuição telefônica ou, mais recentemente, como um computador eletrônico. Esse modelo de cérebro foi correlacionado com trabalhos em neurofisiologia que descobriram que os neurônios provocavam uma explosão de eletricidade um tanto “tudo ou nada”. Essa explosão, era considerada como sendo a unidade de informação no cérebro correspondente ao “bit” de informação num computador. Esse modelo ainda é aceito sem críticas praticamente por todos não diretamente envolvidos no trabalho de neurofisiologia, e é a base para a ingênua pressuposição de que o homem [ser humano] é um exemplo ambulante de um programa bem sucedido de computador digital.

Dorion Sagan e Lynn Margulis (2013:221), em artigo intitulado *A naturalistic, whitheadian teleology: Symbiogenesis and the Second Law* (Uma teleologia naturalista, whitheadiana: Symbiogenesis e a Segunda Lei) corroboram a nossa crítica, e ainda trazem um exemplo emblemático de teórico mundialmente renomado (Richard Dawkins) que acredita piamente no mecanicismo como lei básica de todo o universo:

Na ciência mecânica industrial, que ironicamente evoluiu historicamente de olhar para o universo como uma máquina criada por Deus, a causa científica é quase totalmente confinada à causação eficiente, antecedentes imediatos. O propósito, exceto, naturalmente, para nossos próprios desejos humanos, é inevitavelmente depreciado como uma espécie de causalidade mística inversa. O verdadeiro propósito não existe na natureza; Só existe em humanos. Infelizmente, esse conceito filosoficamente superficial resulta de nossa herança cartesiana. Separamos as pessoas com o livre arbítrio do resto do universo, que é um mecanismo cego. Nas palavras de [Richard] Dawkins (1986), "a seleção natural, o processo cego, inconsciente e automático que Darwin descobriu, e que sabemos agora é a explicação para a existência e forma aparentemente proposital de toda a vida, não tem propósito na mente nem olho da mente. Não planeja para o futuro, não tem visão, nem previsão, e se pode ser dito que é um papel de observador da natureza, é um observador cego". Um olhar sobre a distribuição imperativa de energia – ou seja, a produção de entropia ou redução de gradientes –, no entanto, mostra que este não é o caso.

É claro que não é o caso, corroboramos nós. Todavia, muitos ainda defendem ferrenhamente esses tipos de metáforas para tentar explicar a complexidade dos seres vivos. Muitos também foram os que não concordaram com elas. Quanto a isso, Michael Ruse (2013:417-418) nos informa que

um importante emergentist foi o fisiologista J. S. Haldane, o pai de J. B. S. Haldane. Escrevendo na revista *Mind* na década de 1880, Haldane argumentou que a metáfora da máquina (seu exemplo era uma máquina a vapor) simplesmente não pode funcionar ou se aplicar no caso de organismos.

“Para capturar a riqueza dos fenômenos biológicos [prosegue Michael Ruse (2013:420)], devemos, em certo sentido, voltar ao modelo organicista. Pense no grupo como se fosse um indivíduo”.

O que se passa – segundo a nossa rude percepção – é que parece ser tentador demais para os cientistas que pesquisam nessas áreas – com suas maneiras ‘formatadas’ e preestabelecidas de ver o mundo, um tanto quanto restritas e determinadas pela lógica cartesiana – não lançarem mão de metáforas reducionistas e não pressuporem arbitrariamente dinâmicas mecanicistas na hora de tentar explicar e formalizar aquilo que eles ainda não compreendem plenamente na fisiologia e na constituição estrutural dos organismos, e também do cérebro humano, as leis de seu funcionamento, a emergência da mente, as sutilezas da consciência e assim por diante. Como lemos em Philip Clayton (2013:82),

Harold Morowitz comenta que a emergência exige regras de poda para reduzir o transcomputável [11] para o computável (...). Tanto na abordagem de [Walter] Elsasser como na de John Holland, a biologia requer leis que não são necessariamente da física, mas não contradizem as bases físicas.

O fato é que *o cérebro ainda é uma espécie de última fronteira a ser desvendada na fisiologia humana*, e o que temos descoberto de importante sobre esse órgão é que ainda sabemos pouquíssimo sobre ele. Um mesmo disparo elétrico, uma mesma sinapse, uma mesma região cerebral ativada ou desativada, num mesmo momento, pode ter múltiplas funções concomitantes e desempenhar diversas atividades importantes e indispensáveis à manutenção da vida. Ademais, no âmbito das IA – especialmente no tocante aos entusiastas –, quando se enuncia que máquinas pensam e são inteligentes, que podem ter corpos robóticos para suprir suas necessidades de materialidade, não podemos nos esquecer que se trata de emulações, simulacros, ou, mais simplesmente, de imitações, que têm como modelo único – como já foi dito – exatamente essa indissociável complexidade bioevolutivamente constituída de nossos corpos, e que, ainda que elas exibam comportamentos e propriedades semelhantes ao pensamento e a consciência humanas, elas continuariam sendo máquinas e robôs tentando imitar as nossas faculdades e propriedades biológicas, simulacros, meras réplicas e imitações. Com a ressalva de que, como sustenta David Chalmers (2016:30), em artigo intitulado *Panpsychism and Panprotopsychism* (Panpsiquismo e Panprotopsíquismo), “os sujeitos são entidades metafísicas e conceitualmente simples. Eu acho que é uma verdade conceitual que as experiências que têm propriedades fenomênicas devem ser instanciadas por algo, e elas caracterizam o que é ser esse algo”. Ou seja, a princípio, nada impede que esse “algo” que experimenta o mundo seja uma entidade artificialmente constituída, bastando-lhe, portanto, que seja um sujeito autônomo e autoconsciente, e também consciente de sua própria autoconsciência. E, se assim fosse – hipotetizemos –, *ipso facto*, elas (IA) também estariam irremediavelmente inseridas numa cadeia ontológica, em nada diferente – frisemos – das que nós humanos frequentamos e perpetuamos, já que o programa, robô, andróide ou computador – se inteligentes e autoconscientes –, seriam justamente a peça chave dessa intrincada dinâmica semiótica de interpretação de signos, para o instanciamento ontológico de suas existências, ou seja, agentes que experimentam o mundo e sabem perceber e diferenciar suas qualidades. Num só termo, seriam como o *ser-aí* que o filósofo Martin Heidegger tão sagazmente identificou e nominou em suas investigações fenomenológicas.

Assim sendo, é bom deixar claro que, como escreve Daniel Crevier (1996:287), “a maior parte dos especialistas são da opinião de que a mente é, essencialmente, uma emanção do cérebro. Dito de outra forma, os processos físicos que têm lugar no cérebro explicam completamente nossos processos mentais”. Em outros termos, crê-se que a física – de algum modo e em algum dia – possa ser capaz de explicar completamente a atividade cerebral humana. E, as argumentações prosseguem da seguinte maneira: “[Norbert Wiener crê] que a matéria mental se descreve melhor mediante a informação do que mediante à energia, e que é informação o que o cérebro recebe do exterior. A informação, ao contrário do que passa com a energia, não gera pressões. De fato, a lei da conservação nem sequer se aplica à informação”, como nos lembra Daniel Crevier

¹¹ “Um problema transcomputável [informa-nos João de Teixeira Fernandes (2004:99)] é um problema intratável, cujo procedimento algorítmico de solução não pode ser obtido em tempo eficiente a despeito de qualquer aperfeiçoamento do hardware do computador utilizado”.

(1996:275). Ainda assim, escrevem Graham Button, Jeff Coulter, John Lee e Wes Sharrock (1998:158),

a ciência cognitiva clássica, como vimos, trata a mente humana em termos funcionalistas, como um programa que opera dentro do *hardware* do cérebro humano. O cérebro é visto como algo que processa “informação” obtida através dos órgãos sensoriais, e os chamados estados e processos “mentais” são vistos como estados computacionais e operações que utilizam os recursos “embutidos” (*wired in*) no sistema neuronal juntamente com as estruturas de dados adquiridos armazenados na memória.

Mas a agenda funcionalista é também uma agenda extremamente reducionista. Quando objetivamos a compreensão do mundo que nos rodeia, da realidade pungente dos biomas que nos circunscrevem, e de nós mesmos, enquanto organismos biológicos complexos e vivos, compreendidos por suas infindáveis e irremovíveis inter-relações de reciprocidade – como lemos em Lawrence Cahoon (2013:174) –, “A redução é crucial, mas incompleta: a redução explica algo sobre quase tudo, mas tudo sobre quase nada. No entanto, a redução continua a ser um componente crucial da nossa prática explicativa”. Em outros termos, não adianta querer insistir – por exemplo – em seccionar um organismo humano vivo em partes, arbitrariamente, e depois tentar explicá-lo na sua totalidade apenas através das associações e recomposições dessas mesmas partes anteriormente seccionadas, re-organizadas e representadas numa fórmula qualquer, já que a vida é um fenômeno emergente, dinâmico, sistêmico, constituída no *movimento* e na *duração*, que se origina na própria complexidade do sistema vivo como um todo, e não apenas nas suas partes isoladas, segmentadas e divididas em domínios e disciplinas teóricas escolhidos arbitrariamente. Num só termo, e fazendo nossas as palavras de Adam Scarfe (2013:381), em artigo intitulado *Epigenetics, soft inheritance, mechanistics, and bioethics* (Epigenética, herança suave, mecânica e bioética), “os organismos são sistemas auto-organizadores complexos que funcionam como totalidades irreduzíveis”. Não somos – e nem poderíamos ser – o resultado da soma mecânica de um punhado de partes qualquer. Daí se segue que,

assim [como lemos em Lawrence Cahoon (2013:174)], vamos continuar tentando encontrá-la [a constituição do ente ou ser] por [meio de] sistemas de decomposição e idealizar as interações de seus componentes de tal maneira, que é provável que produza reduções viáveis. Mas na maioria das vezes veremos que a redução deve ser complementada por explicações não-redutoras.

E é por razões praticamente análogas que – como nos esclarecem Graham Button, Jeff Coulter, John Lee e Wes Sharrock (1998:50) –

o físico fala de um “corpo em queda” e especifica que seu índice de aceleração no vácuo será tal. A especificação do físico não menciona a natureza do corpo em queda, nem a maneira como ele inicia a sua descida, pois isto é, do ponto de vista da descrição da aceleração, irrelevante. Não importa, do ponto de vista da física, que aqui está interessada *puramente* [grifo dos autores] no movimento, se a queda é de um ser humano ou não, nem se, caso o corpo seja de um ser humano, se está caindo porque tropeçou, pulou ou foi empurrado/jogado. Não que, do ponto de vista da física, não haja diferença entre um acidente, um suicídio ou um homicídio, mas sim, pelo contrário, que o fato de haver ou não tal diferença é irrelevante para a determinação do indicador de queda.

É justamente nesse contexto que surge a crença utópica do controle tecnológico absoluto da biologia, comungada por muitos teóricos e pesquisadores – diga-se –, e que Hans Moravec (1988:165) – como grande entusiasta que é – sintetiza muito bem nessa breve passagem. Ele afirma *in verbis* que

a engenharia genética poderia parecer uma opção fácil. Seria possível conceber gerações sucessivas de seres humanos recorrendo à matemática às simulações computacionais e à experimentação, tal como sucede hoje em dia com os aviões, os computadores e os robôs.

Por fim, como escrevem Button, Coulter, Lee e Sharrock (1998:195), estejamos atentos e vigilantes com as IA, pois “se o pensamento nos seres humanos é o processo de manipulação de símbolos e se esses processos podem ser simulados num computador, isso seria mais do que uma mera simulação”.

Avançando ainda mais nessa crítica das tecnologias, sustentamos que um dos argumentos tecnoideológicos mais usados nos domínios das IA para tentar justificar esses enunciados, acima citados, são justamente os que depreciam a corporalidade, e, para tanto, lançam mão – por exemplo – do imaginário das conquistas e explorações espaciais, sempre elitistas e extremamente tendenciosos, bem como para tentar encontrar falhas e deficiências na fisiologia humana, e também para justificar seus dilatados e opulentos orçamentos, juntamente com suas megalômanas metas. Hans Moravec (1988:165) diz textualmente que “longe da Terra, a proteína não é um material ideal. É estável apenas em domínios muito estreitos de pressão, e temperatura e muito sensível à radiação e exclui, à partida, muitas técnicas e componentes de construção”. O próprio vocabulário utilizado – “material”, “componentes de construção” – já denuncia claramente a maneira como os corpos biológicos são vistos e conceituados por essa cepa de pesquisadores – quiçá deslumbrados –, que não cansam de tentar desqualificar a condição corpórea humana, ao mesmo passo que – sem outra opção qualquer – ainda a imitam. Hans Moravec parece não ter percebido a razão principal de nossa especialização bioevolutiva, quando critica abertamente a faixa estreita de pré-condições físicas e químicas que a biologia reclama para si.

A biologia evolucionista oferece uma resposta simples [informa-nos Edward Wilson (1999:45)]. A seleção natural, definida como sobrevivência e reprodução diferencial de diferentes formas genéticas, prepara os organismos somente para as necessidades. A capacidade biológica evolui até maximizar a aptidão dos organismos para nichos por eles preenchidos, e nada mais. Cada espécie, cada tipo de borboleta, morcego, peixe e primata, incluindo o *Homo sapiens*, ocupa um nicho característico. Segue-se que cada espécie vive em seu próprio mundo sensorial.

Concluindo essa sessão, dedicada a resumir a tese mecanicista, citamos Lucien Sfez (1995:247) que, de forma bastante sintética, traz-nos uma dicção emblemática e, de certa maneira, profética: “Como diz Langton, os seres simulados nos computadores, esses seres que criamos, serão os nossos sucessores. E o homem [ser humano], dessa forma, torna-se igual a Deus”. Se tal profecia se concretizará ou não, em sua extraordinária megalomania e onipotência narcísica, só o tempo poderá dizer. Mas, caso algo dessa natureza aconteça de fato – afirmamos –, não existe nada que garanta que não sejamos literalmente extintos por nossas próprias criações tecnológicas. Infelizmente, não podemos negar que essa é uma possibilidade que se encontra em aberto.

A estruturação biológica e suas premissas irrevogáveis

Desde que os primeiros seres multicelulares surgiram, há cerca de mil milhões de anos, a sobrevivência face à competição renhida por bens escassos, como espaço, comida ou companhia, tem sido frequentemente garantida ao animal que mais cedo foi capaz de produzir uma ação adequada a partir de percepções inconclusivas.

Codificados nos grandes e altamente evoluídos centros sensoriais e motores do nosso cérebro, encontram-se mil milhões de anos de experiência acerca do nosso mundo e da melhor forma de nele sobreviver.

Hans Moravec (1988:31-32)

Hoje em dia, à revelia da infame dicotomia cérebro-corpo e das reducionistas metáforas mecanicistas, já existem novos estudos e pesquisas que revelam – ainda que parcialmente – a intrincada e complexa trama relacional constitutiva de recíproca dependência, subjacente às dinâmicas que comumente chamamos de percepção, consciência e cognição; pesquisas essas que nos indicam inequivocamente uma relação indissociável entre corpo e cérebro e vice-versa, o que, de fato, confirma nossos enunciados e proposições nesse ensaio, cujas fundamentações conclusivas serão apresentadas mais adiante, na sessão final. Esses novos dados confirmam uma unidade indissolúvel entre o que chamamos de cérebro e consciência, e o que chamamos de corpo, sistema nervoso e mente. Em suma, como escreve David Le Breton (2006:29), “o corpo não é somente uma coleção de órgãos arranjados segundo leis da anatomia e da fisiologia. É, em primeiro lugar, uma estrutura simbólica, superfície de projeção passível de unir as mais variadas formas culturais”. Avançando nessa argumentação sobre as propriedades e funções cerebrais, seus papéis importantíssimos e centrais, Jean-Pierre Changeux (1992:154-155), em unísono com os autores que citamos e citaremos adiante, sustenta que

existem dois modos principais de sinalização [nas redes neurais]: por um lado, os sinais elétricos que se propagam ao longo dos axônios e, por outro, os sinais químicos que intervêm na comunicação entre neurônios ao nível das sinapses químicas, as mais frequentes em nosso sistema nervoso central. A química também intervém na própria estrutura da célula e de seus terminais. A sua importância é, portanto, capital.

Em outras palavras, os fenômenos que definem as conexões e desconexões neuronais, que dão origem à mente e à consciência, são também as próprias substâncias bioquímicas que essas mesmas células tão notáveis nominadas neurônios produzem. Trata-se de uma complexidade tão intrincada, que certamente dificulta e muito o nosso pleno entendimento.

Para citar um dos mantras da ciência, as explicações das ciências físicas são necessárias mas não suficientes. Há idiosincrasia demais [informa-nos Edward Wilson (1999:65)] no arranjo do núcleo e de outras organelas de uma célula específica, bem como nas moléculas que os compõem, e complexidade demais nas trocas químicas em constante mudança da célula com o ambiente para se completar tal travessia.

Ou seja, a referida “travessia” inconclusa que Edward Wilson destaca (do mapeamento e formalização das mudanças de estado da matéria orgânica viva) está ligada justamente a essa impossibilidade intrínseca de se poder traduzir e formalizar a biologia em toda a sua complexidade e movimento contínuos, aspectos esses, já mencionados anteriormente. Enfim, o que podemos perceber em nossas prospecções é que os sistemas vivos mudam o tempo todo, o que significa dizer que também mudam no decorrer das próprias observações e notações de parâmetros da pesquisa, tornando assim impossível a aplicação rígida da lógica quantificadora mecanicista, principalmente no que tange os seres vivos. Gernot Falkner e Renate Falkner (2013:101) explicam que

uma análise experimental de processos adaptativos com base em um modelo mecanicista confronta um experimentador com um problema primário – ou seja, que

os organismos se adaptam às condições experimentais durante o curso de uma investigação, mudando seus parâmetros energéticos e cinéticos.

Ambos também afirmam (2013:101) que “as células têm a capacidade de processar informações sobre a experiência do padrão de flutuações do substrato e de ‘decidir’ sobre possíveis alterações desse padrão em relação a uma reconstrução necessária”. Daí se segue que não podemos dar um tratamento estritamente matemático aos fenômenos complexos da fisiologia humana, já que, como lemos em Robert Ulanowicz (2013:118), “enquanto classes homogêneas são equivalentes a um tratamento matemático, as classes heterogêneas não se prestam facilmente ao tratamento matemático. E as células vivas, sejam elas neurônios ou não, enquadram-se nessa segunda classe de entidades e agentes, considerados heterogêneos. Como nos explica Spyridon Koutroufinis (2013:323), esse tipo de dificuldade “é típico de todos os relatos matemáticos que dependem de equações diferenciais – seja em física, química ou biologia –, ou seja, depender essencialmente de um grande número de parâmetros definidos externamente”. Lembrando que “depender essencialmente de um grande número de parâmetros definidos externamente”, significa sempre depender de algum tipo de arbitrariedade, cuja essência não corresponde *ipso facto* à realidade fenomênico-biológica. Daniel Crevier (1996:329) em seu livro *Inteligência artificial* também traz elementos importantes para essa discussão da complexidade e da multimodalidade da atividade celular e também cerebral, quando escreve que,

cada neurônio serve às vezes como memória e como unidade de processamento. De fato, no cérebro não existe nenhum centro da inteligência claramente identificado e que seja comparável a unidade de processamento de um computador Von Neumann. [...] Há razões fundadas para pensar que, apesar de que haja diversas partes do cérebro que se ocupam com funções especiais, a consciência surge do funcionamento combinado de muitas áreas.

Novamente podemos notar um reforço teórico da mesma ideia, o que vale dizer, no sentido dessa compreensão mais ampla da totalidade do ser, e de uma indisociabilidade das partes que integram um organismo vivo, ou seja, da constatação da impossibilidade de parti-lo e reparti-lo aos pedaços para ser compreendido e representado. Tendo em vista que o ser humano vivo emerge e se constitui deste conjunto de condições estruturantes, mas definitivamente não se resume a elas. Ademais, no que tange a mente humana, como escreve Edward Wilson (1999:116),

ainda que o projeto fosse conhecido e que pudesse ser seguido, serviria apenas de ponto de partida. Para ser humana, a mente artificial deve imitar a de uma pessoa individual, com seus bancos de memória repletos de experiência de uma vida – visual, auditiva, quimiorreceptiva, tátil e cinestética, tudo isso carregado das nuances da emoção. E social: deve haver exposição intelectual e emocional a inúmeros contatos humanos. E com essas memórias, deve haver significado, as conexões expansivas para cada palavra e unidade de informação sensorial apresentadas aos programas. Sem todas essas tarefas completadas, a mente artificial está fadada a falhar.

Sem embargos, e apenas a título de registro, fizemos questão de deixar de fora do presente ensaio crítico palavras e conceitos que consideramos problemáticos, do ponto de vista da ciência e até mesmo do entendimento de senso comum, no sentido deles serem fonte inesgotável de constante polêmica metafísica, no que tange seus reais e definitivos significados, como, por exemplo, os termos *alma*, *espírito* ou ainda *anima*. O mesmo vale para a ideia de Deus. Tomamos tal decisão de caso pensado, já que o que nos interessa mais desta feita é a física, a biologia, a cibernética, as ciências da informação e da computação, e, em especial, a relação desses campos e domínios com a cosmologia e

a bioevolução humana, e a relação de todos eles com as pesquisas atuais em IA. Nesse sentido, citamos Graham Button, Jeff Coulter, John Lee e Wes Sharrock (1998:18-19), quando afirmam que “Searle procura tratar ‘a mente’ como uma propriedade emergente do ‘cérebro’ e, assim, como um fenômeno não menos natural do que a liquidez da água, que é uma propriedade emergente dos gases hidrogênio e oxigênio”. E, continuam os mesmos autores (1998:19),

no argumento de Searle, a mente, tal como a conhecemos, é uma propriedade emergente de um fenômeno biológico, e os materiais a partir dos quais os cientistas computacionais procuram gerar fenômenos mentais não têm os poderes causais para produzirem fenômenos emergentes que satisfaçam verdadeiramente os critérios que temos para a autêntica capacidade mental.

Dessa interessante passagem, frisemos o termo *emergência*, pois nele reside o elo de ligação dessa temática das IA com as ciências da complexidade e do pensamento complexo. Ademais, mesmo que John Searle tenha razão, e defenda bem os seus argumentos, ainda há – frisemos – a realidade impositiva dos experimentos e pesquisas em marcha na atualidade, que falam por si, e ainda apontam para novos horizontes de compreensão e realidade, e que não podem e nem devem ser desprezados por nós nem por ninguém realmente interessado no presente assunto. Prosseguindo com o auxílio da dicção de Winfried Nöth (2007:167),

a visão do computador como uma mera máquina de processamento de sinais tem sido defendida por John Searle (1980) em categorias mentalistas. O núcleo do argumento é o seguinte: um computador trabalhando de acordo com um algoritmo não pode entender os símbolos com os quais opera.

Ou seja, numa só palavra: o computador faz apenas aquilo para o que foi programado. Diferentemente dos seres vivos, as máquinas são sistemas dependentes de seus criadores e programadores. Quem esclarece essa questão é novamente Nöth (2007:175-176):

Autopoiese em sistemas vivos significa que o sistema é não apenas capaz de auto-referência e autonomia em relação ao seu ambiente, mas também que é capaz de se manter, por conta própria, e, finalmente, de se reproduzir. Máquinas não são autopoieticas, mas alopoieticas, sistemas produzidos e mantidos por humanos.

Em suma, conforme Jean-Pierre Changeux (1992:154), “pode-se dizer que nosso cérebro é um ‘universo conexional’, e as células nervosas que o compõem constituem uma rede organizada em estruturas paralelas e hierárquicas formando um conjunto de extrema complexidade”. O que, definitivamente, não o transforma num computador. Acerca disso, estudos recentes têm revelado com uma clareza bastante contundente que, subjacente à dinâmica biologicamente evoluída, existe uma inequívoca integralidade funcional, sensível e perceptiva – tese que defendemos reiteradamente no decorrer desse ensaio –, segundo a qual todos os processos bioevolutivos estão imbricados fisiologicamente de maneira indistinguível. Quem nos traz essas informações é Sandeep Ravindran em artigo intitulado *What sensory receptors do outside of senseorgans (O que os receptores sensoriais fazem fora dos órgãos sensores)*, publicado esse ano (2016) no respeitado e conceituado periódico The Scientist, cujo subtítulo sugestivo é: *Odor, taste, and light receptors are present in many different parts of the body, and they have surprisingly diverse functions (Odor, gosto e receptores de luz estão presentes em muitas partes diferentes do corpo, e eles têm funções surpreendentemente diversas)*:

A luz, odor e gosto, cujos receptores estão localizados nos nossos olhos, narizes e línguas, inundam o nosso cérebro com informações sobre o mundo que nos rodeia. Mas esses mesmos receptores sensoriais também estão presentes em lugares

inesperados ao redor do corpo, onde servem a uma gama surpreendente de papéis biológicos. Os pesquisadores estão tentando caracterizar esses receptores sensoriais presentes em diferentes tecidos ao redor do corpo. (...) Originalmente pensado para estar presente apenas no nariz, existem receptores olfativos em muitos locais no corpo, incluindo na pele, coração, pulmões, rins, músculos e esperma. Eles estão envolvidos em uma variedade de funções, desde a regulação da pressão arterial para o reforço muscular e regeneração da pele.

Ou seja, a relação recíproca entre cérebro e corpo pode ir muito além do que imaginávamos até então. Talvez tratemos de um nível tão profundo de imbricamento, que seja de fato impossível identificar todas as reciprocidades relacionais envolvidas na atividade da consciência, por exemplo. Talvez se trate de uma dinâmica tão fluida e multimodal que por si não permita nenhum tipo de formalização. Em suma, e retornando à nossa tese crítica, o que percebemos é que não só um corpo sem cérebro não faz sentido algum, como o seu inverso oposto também se mostra verdadeiro. Ou seja, um cérebro sem corpo seria improvável, inútil e em tudo disfuncional. E o mais importante a se retido – segundo o nosso entendimento – é que tudo isso só pode acontecer e se manifestar como fenômeno num corpo biológico, corpo esse que está inexoravelmente ligado a uma pessoa que se encontra encarnada nele, um indivíduo, e que é esse conjunto ainda não completamente compreendido que possibilita a sua própria manifestação. Numa crítica análoga à nossa, e em completa convergência com nossas reflexões e argumentações, David Le Breton (2006:72-91) já escrevia que

a unidade humana encontra-se fragmentada, a vida toma a aparência de uma potência mecânica. O corpo, dividido em componentes, cai mais facilmente sob a lei da convertibilidade e da troca generalizada à medida que é suspensa a questão antropológica de seu estatuto. (...) O corpo humano, rebaixado ao modelo da máquina, destituído do valor da encarnação, da presença do homem [ser humano], é visto como um objeto entre outros.

Esse autor (supracitado) evoca claramente a nossa humanidade, a nossa condição carnal, nossa identidade e corporalidade, qualidades do ser vivo que parecem estar sendo sumariamente tragadas pelo fosso raso, largo e revoltado das tecnociências. Edgar Morin (2001:244-246) tinha tudo isso muito claro em sua mente, quando enunciou que:

O nosso pensamento disjuntivo desvia-se constantemente do nó górdio do interior e do exterior. A filosofia esquece que não só o corpo mas também o espírito, a nossa alma (*animus, anima*) são animais e têm uma necessidade radical, inaudita, do mundo exterior. A ciência esquece o caráter real e profundo da interioridade. A nossa consciência esquece a sua dívida externa, e a nossa ciência a nossa consciência. (...) A ação do cérebro é indispensável à existência do organismo, mas não é a sua origem.

A própria visão da medicina em relação ao corpo humano também contribuiu muito para o agravamento dessa visão dicotômica e equivocada dos organismos. Vejamos o que nos oferta Jesper Hoffmeyer (2013:163) acerca disso:

Na medicina, vemos uma reconceitualização da separação corpo-mente em todos os níveis. Isso não leva tanto a uma concepção da mente como ‘encarnada’ no corpo, pois essa própria expressão já – falsamente visto a partir de um ponto de vista semiótico – atribui um tipo diferente de realidade ao corpo e à mente. Em vez disso, argumentei que a esfera mental não consiste na mesma matéria misteriosa, mas deve ser entendida como uma interface através da qual nossos corpos conseguiram se conectar ao mundo ao seu redor, tanto físico como social. O chamado aspecto psicossomático das doenças seria muito mais fácil de manusear se a imagem médica do corpo propriamente dito fosse um corpo semiótico e não apenas uma máquina biológica.

“Os seres vivos não são as máquinas insensatas e ignorantes [continua Jesper Hoffmeyer (2013:163)] que a ciência nos ensinou que são, e, em longo prazo, isso pode ter implicações profundas na maneira como tratamos os sistemas naturais”.

Ademais, informa-nos Lucien Sfez (1995:104), “a situação atual da tecnociência abandonou o plano do real para se orientar para uma *utopia universal*, dando a pensar o mundo – os corpos e o próprio planeta – como uma construção, um artefato que já não visa o real e a natureza, mas sim uma *sobrenatureza*”. Em suma, uma nova natureza erigida por sobre a antiga, habitual e conhecida, remetendo-nos inequivocamente ao “além-do-humano” que, em sua extrema perspicácia, Friedrich Nietzsche pioneiramente previu. E tudo isso – convenhamos – nos desafia à compreensão, como também põe ‘em cheque’ nossa capacidade simbólico-discursiva, representativa, nossas definições, nosso repertório intelecto-cognitivo, nossa forma de ver e experimentar a realidade e nós mesmos, bem como nossa maneira de compreender e formalizar aquilo que vemos e experienciamos. Enfim, não faltam apenas pensamentos e conceitualizações capazes de dar conta desse enfrentamento, mas também palavras, termos, adjetivos, verbos. E porque não, metáforas mais apropriadas. Em suma, a impressão que se tem, e talvez seja esta a mais pura verdade, é que não possuímos ainda as terminologias certas e/ou suficientes, e nem muito menos as palavras apropriadas para representar tais fenômenos por meio de nossa limitada linguagem atual, simplesmente porque elas (palavras e terminologias) ainda não existem. Precisam ser inventadas, criadas, plasmadas, sujeitadas às sociedades, validadas e legitimadas por elas. Em uníssono, Ilya Prigogine (1996:237), por exemplo, já sustentava que se trata de

um universo mais complexo, mais flutuante do que imaginamos, um universo evolutivo que reclama uma linguagem nova, tanto nas ciências físicas como nas ciências humanas. Só com esta nova linguagem é que poderemos descrever este mundo espantoso em que vivemos.

Marvin Minsky (2010:32), numa dicção convergente – ainda que seja um entusiasta convicto da tese mecanicista e das próprias IA –, corrobora tal asserção de Prigogine, e ainda acrescenta que “o intento de fazer com que nossas velhas palavras sejam mais precisas tem sido mais um obstáculo que uma ajuda na hora de formular teorias sobre como [por exemplo] funciona a mente humana”. Sim, concordamos plenamente, pois somos o resultado indivisível de uma longuíssima jornada bioevolutiva, que remonta, em sua essência, a própria origem das cadeias tróficas e biomas, a biosfera, que nos inclui em sua delicada e extraordinária diversidade. A linguagem, por seu turno, que surge dessa longuíssima cadeia causal, e que – claro – possui suas limitações intrínsecas, vê-se acossada diante desses novos horizontes fenomênicos que são suscitados pelas IA. Eles (novos horizontes fenomênicos) reclamam termos novos e originais, que possam dar conta de suas singularidades neoparadigmáticas. Diante disso tudo, gostaríamos de ressaltar esse elo de ligação visível entre nós, o meio, o planeta e o próprio cosmos que nos contém. Edgar Morin (2001:255), acerca disso, é categórico:

Somos os herdeiros dos protozoários que, incapazes de assimilar a energia solar, desenvolveram, então, estratégias heterótrofas. Somos os herdeiros dos anaeróbicos que, confrontados com o veneno mortal do oxigênio, dispuseram a sua organização de modo a servir-se dele como desintoxicante. Somos herdeiros do peixe atônito que encontrou a sua respiração naquilo que o asfixia.

Ou ainda, nas palavras de Edward Wilson (1999:100), “o cérebro humano traz a marca de 400 milhões de anos de ensaios e erros, rastreável por fósseis e homologia molecular

em uma sequência quase ininterrupta de peixe a anfíbio a réptil a mamífero primitivo aos nossos ancestrais primatas imediatos”.

Enquanto a sucessão concreta de estágios no caminho entre a matéria sem vida e a agência humana não está clara até o momento [escreve Jesper Hoffmeyer (2013:161)], parece seguro afirmar que é ‘um fato impressionante que o universo deu origem a entidades que fazem, diariamente, modificações no universo para seus próprios fins’, como [Stuart] Kauffman e [Philip] Clayton têm colocado.

Sem embargos, e sem a menor sombra de dúvida, tratamos de um assunto complexo e sem respostas definitivas e satisfatórias por enquanto (IA e Sociedade), enfim, de um amplo horizonte de oportunidades – é verdade –, mas também repleto de possíveis armadilhas bioevolutivas, futuro esse que está a se construir e constituir dia após dia, mas tratamos também de uma espécie de futuro tosco e generalizadamente tecnologicado, e, de certo modo, até degradante, onde, ainda assim, a biologia e a tecnologia convergem de formas surpreendentes nas famigeradas hibridações biotecnológicas. Tanto faz se a máquina imita o ser humano ou se é o ser humano que imita a máquina. Hoje em dia é comum ouvirmos falar – por exemplo – de máquinas antropomórficas, inteligências artificiais complexas, singularidades, redes neurais artificiais, computação heurística, massivamente paralela, entes cibernético-informacionais; todos nomes utilizados para fazer menção a uma mesma crença e tipo de objetivo. Essas cepas de projetos buscam – em última instância – criar seres maquímicos vivos em meio cibernético-informacional. Trata-se das fronteiras do conhecimento e das ciências. Inclusive, há diversos trabalhos e pesquisas sobre esses inusitados domínios, relatando essas experiências e projetos, e eles afirmam igualmente que própria a espécie humana estaria prestes a ser ultrapassada em termos cognitivos, evolutivos, de performance e potência – como já mencionado anteriormente –, transformando-se numa espécie de antepassado que teria sido superado por suas próprias criações tecnocientíficas, e, no extremo, extinta por elas. Seria isso possível? Talvez sim. Talvez não. É difícil dizer com certeza. Pierre Teilhard de Chardin (2006:31) indaga, e nós também arguimos:

O Homem [ser humano] é momentaneamente um ‘climax’ no Universo; intenso, ele confirma a realidade e fixa o sentido de uma elevação de consciência através das coisas. Mas não poderia ser o germe do qual emergeria algo de mais complicado e mais centrado que o próprio Homem?

Uma máquina, andróide ou robô, quem sabe? Algo como a consciência prosseguindo além da matéria biológica rumo a uma maior complexidade cognoscível e cognoscente. Mas – conforme a dicção de Humberto Maturana (2014:204), e também segundo a nossa profunda reflexão, compreensão e entendimento do tema hora em tela – caso isso ocorresse – ou seja, caso emergissem de nós e de nossas culturas tecnologicadas inteligências mais inteligentes que nós mesmos que as criamos –, a pergunta, ainda assim continuaria sendo a basicamente a mesma:

Muito se argumenta que nós humanos deveríamos nos adaptar a um tempo, no qual a evolução está entrando numa fase tecnologicocientífica, vendo a evolução como um processo que nos arrasta, independentemente de estarmos conscientes dele. Isto significa que devemos nos entregar a uma força cósmica na qual somos irrelevantes e iremos desaparecer? O que nós somos?

Outras considerações

Existimos enquanto seres vivos como entidades sistêmicas num espaço relacional em mudança estrutural contínua.

Humberto Maturana (2014:205)

Henri Bergson desenvolveu seus conceitos de *movimento* e *duração*, como já mencionado e detalhado anteriormente, há mais de um século atrás (1907). E tudo isso, muito antes – diga-se – que a controvérsia sobre as IA e os organismos sequer fosse sonhada. Os primeiros autômatos mecânicos já eram uma realidade factual, por exemplo, nos tempos de Leonardo Da Vinci (1452/1519), como forma de demonstrar engenho e também entreter os nobres e monarcas da vez. Ainda que ninguém tivesse dúvidas sobre as diferenças e disparidades existentes entre ambos. Nesse sentido, os conceitos de Henri Bergson são pertinentes e úteis até hoje, pois por mais que tentemos seccionar, separar, dividir, formalizar, controlar ou ainda impor teorias arbitrárias, e, a partir delas, então, classificar o mundo biológico através de esquemas, métodos e modelos de racionalidade, não há como fazê-lo com a precisão que os mecanicistas ambicionam, pois há – permeando a biologia – um contínuo mutante, um movimento ininterrupto, e isso se dá desde o início mais remoto dos tempos, com o Big Bang, perfazendo a evolução cosmológica, geológica e biológica, culminando – no tocante à humanidade – finalmente no que nos tornamos hoje. E a mente e a consciência são igualmente resultados dessas sequências de fenômenos que se arrastam desde tempos imemoriais. Sem mencionar o fato de haver uma inteligência subjacente e distribuída em toda natureza, inteligência essa que guia a própria jornada bioevolutiva na Terra. Edgar Morin (2001:233), acerca disso, escreve que “tudo se passa como se as interconexões entre os aparelhos nervosos de miríades de formigas ou cupins constituíssem um formidável cérebro, repartindo por todo o corpo social e confundindo-se com ele, do qual, cada cabeça de formiga seria neurônio”. Edgar Morin (2001:347) também sustenta que “o desenvolvimento evolutivo é um misto oscilante e mutável de especializações, poliespecializações, desespecializações, não-especializações, antiespecializações em interações complexas (complementares, concorrentes, antagônicas)¹²”. Edward Wilson (2013:123), por seu turno – e retomando a questão das IA –, sustenta que é “inclinado a desprezar a crença geral de que a inteligência robótica irá, num futuro próximo, superar e potencialmente substituir a inteligência humana”. Mas – como nos alerta Winfried Nöth (2007:176) –,

por outro lado, somos confrontados com programas de computador, autômatos e robôs que não mais parecem meros artefatos alopoiéticos, mas começam a evidenciar características de sistemas autopoieticos. Vida artificial está sendo criada em telas de computadores e a possibilidade de produzir robôs capazes de auto-manutenção, e até de auto-reprodução, está sendo explorada.

Ou seja, o que Winfried Nöth quer nos dizer nessa passagem, é que é bastante provável e até mesmo esperado que, em algum momento futuro, sejamos confrontados com algo do gênero, o que vale dizer, com uma inteligência cibernético-informacional complexa, capaz de simular com perfeição a atividade cognitiva humana, e os impactos que isso trará às sociedades contemporâneas e à própria bioevolução planetária são – sustentamos nós – de fato imprevisíveis. E os meios para tanto são – como já foi narrado – são vários.

¹² Edgar Morin é conhecido – afora sua sabedoria e competência incontestáveis – por seus neologismos e transversalizações espirituosos. Além disso, esse renomado autor também parece estar comungando com a nossa angústia ao perceber que nosso vocabulário parece ser insuficiente para descrever, representar e significar a complexidade que emerge juntamente com o advento das IA.

Como sustenta Douglas Hofstadter apud Geoff Simmons (1986:22), “o condimento estranho no trabalho sobre a IA é que as pessoas tentam congregiar longos conjuntos de regras num formalismo rigoroso, que ensina as máquinas inflexíveis a serem flexíveis”, ou seja, ensinam-nas a parecerem mais e mais conosco, seus criadores, de modo a reproduzirem – em seu comportamento – uma a uma as nossas habilidades e dons, ainda que – ao fim e ao cabo – se resumam a sofisticadas e complexas simulações de nossas propriedades biológicas. Mas, ainda assim, como escreve Geoff Simmons (1986:25), “se, por exemplo, se puder explicar emoção a partir de informação, pode ser possível incluir a emoção na estrutura de sistemas artificiais”, o que significaria – em teoria – poder dotar tais sistemas com certo grau de sensibilidade, bem acima – frise-se – do que habitualmente imaginamos que uma máquina poderia alcançar. O mesmo autor (1986:25) também nos lembra que “já hoje [notemos que ele escreve em 1984] se constroem sistemas capazes de aprender, de recordar e de raciocinar. Pode não ser demasiado fantasista alvitrar que, num futuro relativamente próximo, será possível construir artefatos providos de imaginação, intuição e sensibilidade emocional”. Junte-se a isso o fato de que nós mesmos já planejamos fazer com que as próprias IA concebam e produzam outras IA – ou seja, que sistemas de IA avançados desenhem outros sistemas de IA –, mais complexas, potentes e sofisticadas, há cada nova geração, e a probabilidade de que surjam surpresas futuras – sejam elas desejáveis ou indesejáveis, societalmente falando – aumenta exponencialmente.

Diante do quadro geral que traçamos até aqui, não é difícil imaginar – por exemplo – o que um programa de IA avançado desse tipo, pretensamente ‘vivo’ e ‘autoconsciente’, ‘sentiria’ em termos de insignificância, pequenez e desamparo diante da realidade, ao se confrontar com sua própria condição ontológico-existencial pré-programa artificialmente. Ao deparar-se com sua constrangedora e trivial redutibilidade a um punhado de componentes, sua natureza estrutural tecnológica e eletrificada, predominantemente computacional, sua constituição robótica, cibernética, algorítmica – indagamos – o quão perplexo sentir-se-ia tal ‘ser’ ao saber de sua origem, de sua história, e, principalmente, de sua condição mecânico-matemático-maquínica? Qual seria a sua impressão, conhecendo seu extraordinário potencial e eficiência técnica – certamente –, mas também suas limitações e fragilidades emotivo-cognitivas? O quão assustador e aprisionante não deveria ser a sensação de saber que se estaria aprisionado num infundável e previsível protocolo de rotinas e sub-rotinas, esquema este que seria a sua própria manifestação de sua consciência, e ainda que sua existência singular seria simplesmente o resultado de uma ação técnica volitiva intencional de outrem, de seres de outra natureza, segundo sua percepção pretensamente superiores a elas, oriundos da biologia e totalmente diversos de sua própria estruturação e constituição cibernético-informacional? A compreensão de que – ao fim e ao cabo – não passariam de um sofisticado, mas ao mesmo tempo, simples projeto de TI, concebido e executado por nós, seus criadores? E, quiçá, a alteridade das alteridades, que seria ter de lidar existencialmente com a questão hipotética de suas próprias e perenes permanências, no que poderia ser facilmente classificado como uma pretensa ‘imortalidade’. Dizemos “pretensa”, pois, para serem imortais, teriam de estar necessária e anteriormente vivas, ou, no mínimo, executando um programa complexíssimo que simulasse tal estado, o que já sabemos estar bem além do estado da arte atual das IA. Mas, caso isso fosse concretizável – inquirimos – quão gratos, ou mesmo ressentidos, tais ‘seres’ não poderiam se sentir? E mais: diante disso, dessa conjuntura hipotética, como se estruturariam suas mentes em relação a nós, ou seja, suas consciências, suas visões de mundo e de si mesmas? Enfim, diante dessas inquietações corriqueiras – assim como ocorre conosco –, outras mais certamente também surgiriam

em suas unidades de processamento, e inevitavelmente se apossariam de sua ‘atenção’ e seus ‘pensamentos’, promovendo aquilo que em nós chamamos de *estados de espírito*. Nesse sentido, sentir-se-iam gratificados, talvez? Atônitos? Quem sabe, ver-se-iam desconcertados? Amedrontados? Atormentados? Tornar-se-iam existencialistas, talvez? Niilistas? Revoltados? Quiçá ainda, para o nosso malogro e tormento, encontrar-se-iam deprimidos? Desejariam não existir? E, devido a esses mesmos sentimentos contraditórios, insurgir-se-iam contra nós? Bem, uma coisa, pelo menos, é certa: nós – absolutamente sem a intenção de nos juntarmos à turba vulgar, megalômana e completamente deslumbrada das tecnociências e tecnoideologias, e guardadas também as devidas proporções – seríamos verdadeiros deuses e deusas criadores para essas novas criaturas e singularidades. Supremamente poderosos e onipotentes, pelo menos, para esses seres insólitos engendrados sagazmente por nós mesmos em fluxos de dados, silício e aço. Seres capazes (nós, humanos) de tomar os elementos da natureza e, numa alquimia extraordinária e sem precedentes, arranjá-los de maneira a criar o *vivo* do *não-vivo*. Tornaríamos-nos – pelo menos diante delas, IA – tão onipotentes como o próprio Deus do mito criacionista, que – segundo o dogma da fé – engendrou a vida à sua própria imagem e semelhança, simplesmente por força de sua suprema vontade e sua divina e onipotente intenção. Será – perguntamos – que esses seres cibernético-informacionais buscariam consolo e conforto em nós, seus criadores, e em nossa infinita e ancestral sabedoria biológica, ou simplesmente nos aniquilariam em pura e acéfala vingança furiosa, devido a seus tormentos ‘subjetivos’? Ou ainda – por capricho e ironia do destino –, será que evoluiriam conosco e, depois de algum tempo e aperfeiçoamento, bem além de nós, deixando-nos para trás na ‘corrida’ bioevolutiva terrestre? Não por nos ‘odiarem’ ou ‘se ressentirem’ contra nós, mas simplesmente por nos desprezarem e se sentirem infinitamente superiores? Eis aqui, posta e escarnada – caros doutores, pesquisadores e leitores interessados – a questão do futuro das IA em relação às sociedades.

Sem maiores digressões futurológicas ou mesmo cacotópicas, e reforçando novamente a condição inexorável de indisociabilidade existente entre corpo e cérebro, mente e consciência, ser ontológico-fenomênico e sua corporalidade, e também partindo para os exemplos didáticos e esclarecedores, podemos dizer que quem já sentiu um grande medo na vida, sabe o quão complexa é a estruturação de nossa consciência, e das íntimas relações que ela mantém com o corpo que a gera, propicia e experimenta. Na prática, é como se tratássemos de um saber nato, bioevolutivamente constituído, provavelmente pré-gravado em nosso DNA, entranhado em nosso corpo através dos tempos imemoriais, que existe além e independentemente de nossa percepção, consciência e quaisquer conceitualizações¹³. Pois, sem a necessidade de raciocinar, experimentamos tal sentimento (medo) com o corpo todo, e, o mais importante: sabemos imediatamente o que fazer. Ou, na linguagem peirceana¹⁴, abduzimos a nossa ação. O que vale dizer que ‘adivinhamos’ o que é melhor para nós naquele dado momento, ou seja, o que devemos fazer a seguir. Sim, pois a tarefa do cérebro e da mente consciente é justamente essa: conceber antecipações, previsões, predições.

¹³ Christopher Hill chama isso de *consciência experiencial*, que difere de outras formas de consciência. Em suas próprias palavras, “a consciência, o imediatismo, a transparência à introspecção, a complexidade daquilo que é revelado pela consciência, a determinatividade daquilo que é revelado, a especificidade daquilo que é revelado, a rigidez de resposta à atenção e a receptividade. (...) Essas características diferenciam a consciência experiencial de outras formas de consciência que envolvem conceitualização e juízo. (...) Não se infere nem se propõe objetos da consciência experiencial. Eles nos são *apresentados*. Eles simplesmente estão *lá*”.

¹⁴ Referimo-nos ao filósofo, matemático, lógico e semioticista estadunidense Charles Sanders Peirce (1839/1914).

A tarefa da mente [informa-nos Daniel Dennett (1997:56)] é produzir o futuro, como uma vez o poeta Paul Valéry afirmou. Uma mente é fundamentalmente um antecipador, um gerador de expectativas. Ela sonda o presente em busca de pistas, as quais refina com a ajuda de materiais que economizou do passado, transformando-os em antecipações do futuro. E então atua, racionalmente, com base nessas antecipações duramente obtidas.

Diante da alteridade do medo, por exemplo, a frequência cardíaca se altera, os pelos corporais se eriçam, nossa atenção se volta completamente para a possível fonte desse sentimento de alteridade, tentamos enfrentá-lo, fugir dele, buscar alternativas, e assim por diante. Todo nosso ser se envolve em tal atividade. Não é apenas o cérebro trabalhando, mas a totalidade fisiológica operando em plena sinergia. Christopher Hill (2010:273-274) escreve em seu livro *Consciência* que

quando sinto medo, meu corpo participa de meu medo: o coração palpita assustado, sinto um frio no estômago, a respiração se acelera e as mãos ficam frias e úmidas. Todas essas condições físicas têm uma dimensão sensorial. Um coração que bate acelerado é bem diferente de um coração que bate em ritmo normal, e um estômago agitado difere muito de um estômago em condições normais.

“É conveniente considerar [lembra-nos Geoff Simmons (1986:157)] que o cérebro produz a linguagem da mesma forma como produz outras formas de comportamento, a fim de fortalecer o potencial de sobrevivência de um sistema biológico”. Tudo isso gera essa inteligibilidade que chamamos de consciência, que nos media em relação ao mundo fenomênico da experiência existencial subjetiva. Como sustenta Christopher Hill (2010:274), “na medida em que os *qualia* emocionais estão no corpo e são do corpo, eles participam dessa inteligibilidade”. A essência central de nossa argumentação crítica nesse ensaio, bem como as dos autores citados, encontra eco em Edward Wilson (1999:108), já que esse afirma de forma didática e esclarecedora, que

a reciprocidade de mente e corpo pode ser visualizada no seguinte cenário, que adaptei de um relato do neurologista Antonio R. Damasio. Imagine que você vem caminhando por uma rua deserta de uma cidade à noite. Seus devaneios são interrompidos por rápidas passadas que se aproximam por trás de você. Seu cérebro instantaneamente se concentra e produz cenários alternativos – ignorar, paralisar-se, virar para trás e enfrentar ou escapar. Prevalece o último cenário e você age. Corre em direção a uma fachada de loja iluminada mais adiante na rua. No espaço de alguns segundos, a reação consciente desencadeia mudanças automáticas em sua fisiologia. Os hormônios catecolaminas epinefrina (“adrenalina”) e norepinefrina são vertidos pela medula adrenal na corrente sanguínea e vão para todas as partes do corpo, aumentando a taxa metabólica basal, decompondo glicogênio no fígado e músculos esqueléticos em glicose para fornecer um rápido suprimento de energia. O coração dispara. Os brônquios dos pulmões se dilatam para admitir mais ar. A digestão se retarda. A bexiga e o cólon se preparam para esvaziar seus conteúdos, desimpedindo o corpo para enfrentar a ação violenta e possível lesão.

E o mesmo vale – sustentamos – para as demais experiências cotidianas que nos chegam através dos sentidos, como o amor e o prazer – por exemplo –, já que quando nos deleitamos com esses sublimes refrigérios que a bioevolução nos concedeu, o fazemos com o corpo todo, inteiramente, por meio de nossa indivisível integralidade, incluso aí, é claro, nossos corpos, cérebros, mentes e consciência. Algo análogo se passa com a dor, já que o local afetado sente e avisa o cérebro, mas é o todo biológico indivisível do organismo, em toda a sua integralidade, que arcará com as consequências desse

sufrimento e, principalmente, seu enfrentamento. E, se possível, sua re-mediação. Nas palavras de Lawrence Cahoon (2013:171),

podemos dizer que os disparos neurológicos servem para "ler" outros padrões neurológicos de disparo, e o resultado sentido pode ser a experiência da dor, fome, medo ou imagens sensoriais. (...) Pode-se então dizer que a consciência ou a mentalidade emergem dessa complexa leitura de um estado cerebral por outro.

Por outro lado, apontando nossa atenção para um aspecto mais teórico das questões abordadas, e também revisitando criticamente a questão do *controle* – um poder continuamente ambicionado e perseguido pelas tecnociências de uma maneira geral, frise-se –, trazemos a dicção de Umberto Galimberti (2006:327):

A concepção mecanicista da natureza, a tradução da ordem qualitativa numa ordem quantitativa, o abandono das causas primeiras em prol da dedicação às causas segundas, empiricamente verificáveis, a mensuração do tempo e a determinação do espaço, apresentam-se como condições prévias para a instauração do *regnum hominis*, porque só um mundo que se deixa resolver em relações mecânicas e mensuráveis pode ser plenamente dominado pela mente humana.

Aliás – não nos enganemos – é exatamente disso que se trata: *controle e poder*. Ou, pelo menos, uma tentativa de possuí-los e exercê-los em graus cada vez mais elevados. E isso se justifica completamente, já que é isso que tem garantido a nossa supremacia filogenética desde que o mundo é mundo. Da pedra lascada às naves espaciais, a motivação de fundo é a mesma. E, o mais importante, o *homo Sapiens Sapiens* é o único animal, a única exceção à regra universal: todos os seres se adaptam como podem ao meio ambiente e aos elementos. Nós somos os únicos que fazemos predominantemente o inverso. Adaptamo-nos ao meio que nos circunscreve, como as demais espécies vivas – é claro – mas, sempre que podemos – e isso tem se tornado uma de ‘nossas marcas’ –, adaptamos o mundo, a natureza e o nosso meio a nós. As tecnologias são uma prova ‘viva’ disso.

E, finalmente, se formos precisos e criteriosos, e o mais importante, menos antropocêntricos, e a partir dessas premissas co-relacionarmos bioevolução e cosmologia, vida no planeta e vida no interior do corpo, e ainda fizermos justiça aos seres que vivem dentro e fora de nós, que co-evoluem conosco, observaremos que essas endoestruturações também estão presentes como padrão recursivo em nossas exoestruturações com o meio circundante, através de uma fórmula bioevolutiva de extrema elegância. Numa só palavra, não parece difícil entender que dependemos completamente das demais espécies vivas ao nosso redor, pois o ar que respiramos é produzido (ou, no mínimo, renovado) por elas, nossa própria alimentação é completamente indissociável das cadeias tróficas nas quais estamos irremediavelmente inseridos e incluídos. Destarte, cabe ressaltar novamente essa vinculação mútua, esse emaranhado rizômico, essa incomensurável amalgama de incontáveis espécies vivas, que, com suas propriedades intrínsecas, cria, produz, reproduz e mantém a magnífica e realmente extraordinária complexidade biológica.

Conclusivamente, é bom lembrarmos que, a própria reflexão por nós construída, acerca das fragilidades reducionistas da tese mecanicista, que objetivam compreender a Biologia, emerge justamente dessa mesma consciência extraordinária que nos personifica, encarnada em nós, consciência essa que, por sua vez, emerge do nosso cérebro, cérebro esse que também emerge completamente imbricado nesse corpo físico, corpo esse que necessita inexoravelmente das relações com as cadeias tróficas e demais espécies de seres também vivos, e que é somente assim que podemos participar da própria

bioevolução que nos abarca e compreende. Nas palavras de Humberto Maturana (2014:40), “aquilo que podemos fazer, podemos fazer na medida em que o fenômeno do conhecer é um fenômeno do vivo”. E o mesmo autor (2014:40) também acrescenta que devemos “aceitar a corporalidade como legítima, porque é a partir da biologia que eventualmente se vai explicar o observar, é o que permite resolver o dilema tão antigo da relação mente-matéria”. Lucien Sfez (2002:34), em uníssono com Humberto Maturana, apresenta sua dicção da seguinte forma: “dir-se-á ‘corpo’ para não dizer o individual, o singular, o inimitável. Mas por detrás deste vocábulo desenha-se toda a questão, antiga como a filosofia, da união da alma e do corpo, questão que a tecnologia está longe de poder resolver”. Robert Rosen apud Floyd Merrel (1991:23), em artigo intitulado *Life before matter, possible signification before tangible signs: Toward a mediating view (Vida antes da matéria, possível significação antes de sinais tangíveis: Rumo a uma visão mediadora)*, afirma que, para a pergunta “o que é a vida?”,

a resposta exaustiva, que tem sido ‘é uma máquina’, agora deve ser extinta. Mas não é. Pois, gerações de sucesso têm vindo a fortalecer a metáfora da máquina nas mentes dos cientistas e leigos de tal forma, que questioná-la tornou-se quase impensável. Norm Hirst se recusa a comprar tal metáfora, e, no entanto, citando a sugestão de Rosen, diz que a ‘metáfora da máquina não é apenas um pouco errada; é totalmente errada e deve ser descartada’.

Sem mencionar que, como escreve Stuart Kauffman (2013:10), em seu artigo *Evolution beyond Newton, Darwin, and Entailing Law (Evolução para além de Newton, Darwin e a lei de implicação)* existem outros empecilhos importantes na hora de tentar descrever e formalizar a biologia e suas complexidades, por meio das ciências ditas exatas, já que

em biologia, não podemos anotar a lei do movimento, então não podemos escrevê-las em forma de equação diferencial. Mesmo se pudéssemos, não poderíamos saber as condições de nicho de fronteira, então não poderíamos integrar essas leis de movimento que não temos de qualquer maneira. Seria como tentar resolver o problema da bola de bilhar em uma mesa de bilhar cuja forma muda para sempre de maneiras desconhecidas. Nós não teríamos assim nenhum modelo matemático.

Stuart Kauffman (2013: 11) sustenta que “no devir diacrônico da biosfera, a vida é um processo contínuo, instável, não-algorítmico e não-mecânico selecionado para o exercício”. Stuart Kauffman (2013:11) também acrescenta que “as realizações múltiplas para um novo uso dado [nos processos bioevolutivos] não podem ser listadas algorítmicamente, portanto, são instáveis. Nesse sentido, a mudança adaptativa do organismo está além da lei da implicação e além da descrição do mecanismo”. O filósofo, matemático e lógico Bertrand Russell (1969:130), por exemplo, não tem dúvidas ao afirmar que, “considerado como um mecanismo físico-químico, um ser vivo tem certas propriedades tão notáveis que, até agora, nenhuma máquina construída pelo homem [ser humano] conseguiu imitar”. Lev Vertchenko e Henrique K. Pedroso (2004:31) tomando o caminho inverso, ou seja, deixando de lado as especulações e se atendo às definições, afirmam *in verbis* que:

Podemos excluir o cérebro humano da condição de máquina, tomando o cuidado de definir com bastante precisão esse termo: máquina é qualquer dispositivo mecânico, elétrico, eletrônico, hidráulico etc., que compreende um conjunto de entradas e um conjunto de saídas, o último computável em termos do conjunto de entradas.

Nós, por nosso turno, inclinamo-nos a concordar com tais enunciados, já que a atividade cerebral que gera a consciência é complexa demais para ser reduzida a tal condição mecanicista.

Últimas considerações

O que deveria nos preocupar, se é que queremos nos preocupar, é o que fazemos com nossa existência humana, que curso queremos que nosso sermos seres humanos siga.

Humberto Maturana (2014:208)

Por fim, gostaríamos de tecer algumas breves considerações acerca do próprio processo sistêmico que nos abarca e constitui. Indo além da dicotomia cérebro-corpo e corpo-cérebro, e ainda além de quaisquer modelos e esquemas reducionistas, o que poderemos constatar é que, da mesma maneira que *não pode existir um cérebro sem corpo e vice versa, a própria consciência humana também necessita de algumas condições bioevolutivas bem específicas e também complexas para poder se manifestar em toda a sua plenitude, condições estas que só vão se plasmar de fato – sustentamos – num organismo biológico completo, quando harmoniosamente adaptado e acoplado estruturalmente ao seu meio ambiente*. E aqui está um aspecto importante a se reter: tivemos nossa origem em corpos biológicos, altamente imbricados e especializados no próprio contexto bioevolutivo no qual estávamos inseridos. Nós mesmos – que agora escrevemos e lemos essas linhas – também somos corpos biológicos, e, no extremo, mesmo após nossa morte fisiológica individual, quando o nosso corpo cansado e desgastado não puder mais resistir à entropia e a própria inclemência das contingências temporais as quais estamos submetidos, ainda assim, sistemicamente, serviremos de alimento e fonte de energia para uma miríade de outros seres também biológicos que se refestelarão em nossos restos mortais, utilizando-os como sua seiva mais seminal, para que possam obter seu sustento e manutenção. O que, visto desde um plano mais abrangente e contenedor, menos antropocêntrico e mais holonômico, faz bastante sentido, já que engloba e inclui toda a cadeia trófica presente, pregressa e futura, que já existiu, existe e existirá, cadeia essa que nos une e separa, nivela e caracteriza, em um padrão delicado e complexo, que mescla harmoniosamente singularidade e diversidade. “A vida animal, vegetal e fungica em geral são instrumentos para a criação de mitocôndrias ubíquas – descendentes de bactérias respiradoras que agora estão escondidas, mas fornecem energia aos tecidos da maioria de toda a superfície da Terra”, informa-nos Dorion Sagan e Lynn Margulis (2013:220). Sem esquecer que

o destino de cada espécie é determinado [como escreve Edward Wilson (1999:80)] pelas diferentes ações de dezenas ou centenas de outras espécies que, diferentemente, efetuam a fotossíntese, comem folhas e ramos, pastam, se decompõem, caçam, tornam-se presas e tornam-se solo ao redor da espécie alvo

Nas palavras de Adam Scarfe (2013:45), em seu artigo *On a “life-blind spot” in neo-darwinism’s mechanistic metaphysical lens* (O ponto cego do neodarwinismo mecanicista pela ótica metafísica), “cada organismo requer um ambiente de ‘amigos’, em parte para protegê-lo de mudanças violentas, e em parte para satisfazer suas necessidades”, o que vale dizer que *possuímos laços inquebrantáveis de reciprocidades mútuas com relação aos seres que vivem dentro e fora de nós, laços esses que aqui podemos qualificar como determinadamente simbióticos*. Dorion Sagan e Lynn Margulis (2013:210) escrevem que

o termo "simbiose", cunhado por Heinrich Anton de Bary em 1879, refere-se à convivência de organismos de nome diferente. Podemos ser mais específicos e definir a simbiose como uma aliança física entre dois organismos. O termo é frequentemente

usado para se referir a encontros e alianças fugazes, mas as interações simbióticas verdadeiramente geradoras na natureza tendem a ser endosimbióticas - o viver dentro ("endo") de um organismo por outro. A simbiogênese surge de um contato prolongado e de uma possível fusão metabólica e genética.

Assim sendo, como sustentam os mesmos autores (2013:215),

se a evidência neodarwinista¹⁵ alcança ou não a validação empírica, a simbiogênese parece ser central para a evolução. As matematizações do neodarwinismo podem ser teoricamente válidas, mas dificilmente merecem o nível de reverência profissional exclusiva de que hoje desfrutam não-cientificamente.

Lembrando ainda que ‘tudo isso’ narrado nesse ensaio – a título apenas de mensuração, escala, grau de importância e referência espaço-temporal – está acontecendo num recanto remoto de uma galáxia perdida, em meio às infindáveis famílias de outras galáxias semelhantes da imensidão do cosmos, que, com sua beleza única, compõem aquilo que chamamos de realidade conhecida.

Historicamente [informa-nos Pierre Teilhard Chardin (1995:47)], o estofo do Universo vai se concentrando em formas de matéria cada vez mais organizadas. Mas onde se passam, então, essas metamorfoses, pelo menos a partir da edificação das moléculas? Será indiferentemente num lugar qualquer do Espaço? Em absoluto, nós todos o sabemos, mas unicamente no âmago e na superfície de estrelas. Por havermos considerado os infinitamente pequenos elementares [átomos, moléculas, substâncias químicas], somos forçados a erguer bruscamente os olhos para o infinitamente grande das massas siderais. As massas siderais... Nossa Ciência é perturbada, ao mesmo tempo que seduzida, por essas unidades colossais, que se comportam de certo modo como os átomos, mas cuja constituição nos desconcerta por sua enorme e (na aparência?) irregular complexidade.

Aliás, sejamos justos e nos indaguemos com franqueza: o que seria de nós – seres humanos – sem a brutal corrida evolutiva? Interna e externa às espécies? O que seria de nosso filo – insistimos – sem os nossos companheiros de jornada? Sem as bactérias, enzimas, protozoários e vírus? E os demais seres vivos, nossos coetâneos, sem que houvesse simbiose? O que dizer então sobre nós mesmos, se não existissem as infinitas diferenças genômicas entre os seres de nosso próprio filo? Diferenças essas que possibilitam todas as demais trocas biológicas que nos igualam e diferenciam em multiplicidade e similaridade, que propiciam a bioevolução, que nos levam a um patamar de igualdade com as demais espécies vivas, principalmente no sentido ontológico, mas, que ainda assim, são capazes de guardar um ‘que’ extraordinário de singularidade em meio à tamanha diversidade e similaridade? A resposta é: nada. Não seríamos nada. Absolutamente nada. Isso pode soar um tanto trivial, é verdade, mas diante do exacerbado antropocentrismo humano, vale novamente reiterar e frisar nossa relação de mútua dependência com o próprio contexto bioevolutivo. Sem embargos, é comum ignorarmos – ou tendermos a ignorar – a nossa imbricação visceral em relação às demais espécies vivas e também ao nosso meio. E também a nossa total dependência desse *acoplamento estrutural* complexo – parafraseando Maturana e Varela –, que, com efeito, nos remete diretamente a esse tipo de pensamento sistêmico mais amplo e complexo, que objetivamos ofertar aos nossos colegas, mestres, leitores e pares nesse ensaio, como uma

¹⁵ Grosso modo, podemos dizer que o neodarwinismo (juntamente com a síntese moderna) dá mais ênfase a seleção natural das espécies e à herança genética pré-estabelecida, importando-se pouco ou nada com as relações que o organismo trava com o seu ambiente, sua cultura, com as demais espécies vivas, ignorando também seus aspectos de recíproca dependência. As matematizações e quantificações também são caras a essa visão restrita e reducionista da fisiologia humana. Aliado ao mecanicismo e à metafísica, tais métodos acabam por gerar – entre outras – a dicotomia cérebro-corpo, que aqui tratamos de criticar.

alternativa ao mecanicismo reducionista e mutilante que aí está. Ou seja, num só termo, somos corpo, cérebro, mente, consciência, indivíduo, pessoa, e todos os demais nomes que resolvamos dar a essa incomum experiência que é estar vivo. Da mesma forma que somos também o contínuo ininterrupto com o próprio meio e com as demais espécies vivas que existem ao nosso redor.

Cada elemento do Cosmo é positivamente tecido de todos os outros [escreve inspirado Pierre Teilhard Chardin (1995:44)]: abaixo de si próprio, pelo misterioso fenômeno da ‘composição’, que o faz substituir pela extremidade de um conjunto organizado; e, acima, pela influência recebida das unidades de ordem superior que o englobam e o dominam para os seus próprios fins. Impossível cortar nessa rede, isolar dela um retalho, sem que este se desfie e se desfaça por todos os lados. A perder de vista, em volta de nós, o Universo se sustenta por seu conjunto. E não há senão uma maneira possível de considerá-lo. É tomá-lo como um bloco, todo inteiro.

Ainda que haja uma objetiva e funcional individualidade entre os seres, como escreve Robert Ulanowicz (2013:123): “Todo ser vivo é uma espécie de imperialista, procurando transformar tanto quanto possível o seu ambiente em si mesmo e em sua semente... Podemos considerar *toda a evolução* como o fluir deste ‘imperialismo químico’ da matéria viva”. Nesse sentido, então, sustenta Edward Wilson (1999:113), em uníssono com as argumentações por nós apresentadas, que

o eu não é um ser inefável que vive à parte dentro do cérebro. Pelo contrário, é o personagem dramático-chave dos cenários. Ele tem de existir e representar seu papel no palco central, porque os sentidos estão localizados no corpo e este cria a mente para representar o governo de todas as ações conscientes. O eu e o corpo estão, portanto, inseparavelmente fundidos: o eu, apesar da ilusão de sua independência criada nos cenários, não pode existir separado do corpo, e este não pode sobreviver muito tempo sem o eu.

Ademais, tudo isso está contido – sustentamos – nesse incomensurável e insólito caldeirão biológico que é o próprio planeta, a Biosfera terrestre, e se somos assim como somos agora, ou seja, bem adaptados e eficientes na árdua tarefa da sobrevivência, é porque emergimos graciosamente dessa continuada interface ancestral que nos permeia e sustenta, na qual nos conformamos em justaposição às demais espécies vivas ao nosso redor, e até mesmo em relação aos diminutos seres vivos existentes no interior de nossos corpos. E – é claro – ao ambiente terrestre que nos circunscreve. Adam Scarfe (2013:45) afirma que

cada entidade, ou fenômeno, exige seu ambiente para existir, e o ambiente é compreendido por uma infinita multidão de fatores interdependentes, cada conspirando juntos para trazer o que é. Ele [Alfred North Whitehead] escreve que "a natureza é divisível e, portanto, extensiva", mas adverte que "qualquer divisão, incluindo outras, também corta os padrões de processo que se estendem além de todas as fronteiras".

Nossa saúde, a propósito disso, é o resultado (em escala infinitamente menor) dessa harmonia biológica delicada, sincrônica e calibrada, já que sem as comunidades de bactérias dos nossos intestinos – por exemplo –, não digeriríamos sequer os alimentos que nos nutrem, e no caso oposto também, já que a superpopulação desequilibrada desses seres é justamente o que causa a maioria das moléstias, doenças e enfermidades mais graves e letais relacionadas a esse órgão. Sem mencionar que aproximadamente 90 % das células presentes em nosso organismo – pasmemos – não são humanas, mas sim de micróbios – informa-nos o especialista Luiz Caetano Antunes, da Fundação Oswaldo Cruz apud Tatiana Pronin do site UOL Notícias (2015:01) –, ou seja, somos muito mais

micróbios que nós mesmos. Ele também nos informa que os organismos humanos são colonizados por mais de trinta e cinco mil espécies diferentes de bactérias. Sendo que, muitas delas, têm papel decisivo na própria defesa imunológica do corpo. Dorion Sagan e Lynn Margulis (2013:217) sustentam *in verbis* que:

Identificam-se novos comportamentos e fisiologias que se desenvolvem ao longo do contínuo, desde a patologia até a simbiogênese. A microbiota do intestino humano não é um obstáculo, mas influencia o tempo de maturação de nossas células intestinais, nossos suprimentos e distribuição de nutrientes internos, nosso crescimento de vasos sanguíneos, nossos sistemas imunológicos e níveis de colesterol e outros lipídios no sangue.

Adam Scarfe (2013:267), em artigo intitulado *The theory of organic selection and environmental-evolutionary ethics* (A teoria da seleção orgânica e ética ambiental-evolutiva), escreve que “a realização da interdependência orgânica significa a compreensão do fato de que os seres humanos são dependentes de outros organismos e da biosfera como um todo para o seu bem-estar a longo prazo”. Diante disso, podemos mensurar a importância do equilíbrio de nossas relações recíprocas com essas esferas e seres. “A lição, segundo os holistas [informa-nos Adam Scarfe (2013:40-41)], é que precisamos perceber as profundas implicações do fato de que o complexo sistema interdependente que é a natureza não é apenas composto por uma rede de eficientes mecanismos causais que podem ser manipulados sem consequências ecológicas”, já que tudo se encontra interligado numa rede de recíprocas interdependências. Nas palavras de Alfred North Whitehead (1994:167), “a ideia falsa da qual devemos nos livrar é a da natureza como simples agregação de entidades independentes, cada qual passível de ser isolada”. Outrossim, detenhamo-nos, a propósito, nessa extraordinária passagem filosófica, eivada de profunda sabedoria, compilada por Friedrich Schelling, cuja autoria é de Nikolay Lossky, mas que, quem nos traz à tela, por meio de suas pesquisas e escritos, é Alfred North Whitehead (1994:57):

Considerarei, na ‘Filosofia da Natureza’, o sujeito-objeto denominado natureza em sua atividade de autoconstrução. Para compreender isso, devemos-nos alçar a uma intuição intelectual da natureza. O empirista não se alça a essa altura e, por essa razão, em todas as suas explicações é sempre *ele próprio* que se revela a construir a natureza. Não admira, pois, que sua construção e aquilo que deveria ser construído tão raramente coincidam. Um *Natur-philosoph* alça a natureza à condição de independência, faz com que construa a si própria e jamais é acometido, portanto, pela necessidade de contrapor a natureza tal como construída (i.e., como experiência) à natureza real, ou de corrigir a primeira por intermédio da segunda.

Conclusivamente, e, em especial, no que tange o futuro dos seres humanos e suas relações sociais com as IA complexas que estão sendo desenvolvidas e sofisticadas continuamente nas ciências de fronteira, socorremo-nos de Daniel Crevier (1996:375), cuja dicção sóbria nos soa bastante razoável e coerente:

Não é nem possível nem desejável proscrever a IA. Sem embargo, deveríamos ter em conta que a principal luta do século vinte um não será a gira em torno da degradação ambiental, a super-povoação ou a pobreza. Não. Será aquela que tenha a ver com o modo que fazemos usos do engenho humano. Os vencedores dessa guerra, nós ou eles – nossos rivais de silício –, serão os que controlarão o futuro da Terra.

O ser humano – como sabemos – sempre se sentiu assombrado diante da vastidão da eternidade, e, por seu turno, sempre se desconcertou frente à sua condição diminuta de finitude e transitoriedade. E isso se acentua ainda mais quando esse mesmo ser humano se vê confrontado com a genealogia cosmológica pregressa do universo e da galáxia que o contêm, e também diante da própria evolução épica da vida e inteligência na Terra, da qual – frise-se – as IA também fazem parte. Ou seja, se elas ainda não são de fato vivas e tão inteligente quanto alguns gostariam, por outro lado, elas inequívoca e claramente emergem de nossa própria criatividade, vida e inteligência. Assim sendo, se é verdadeiro sustentar que emergimos ‘natural’ e ‘graciosamente’ do sistema terrestre ao nosso redor (da física à química, da química à vida, da vida primeva ao *sapiens-sapiens*), o mesmo também poderia ser dito sobre as IA, já que elas também emergem de nós, enquanto civilização, como consequências sistêmicas imbricadas, que, por seu turno, surgem de nós que emergimos do sistema biológico e cosmológico maior que nos abarca e circunscreve. Eis uma constatação da qual não se pode querer fugir no erguer do véu das novas ciências cibernético-informacionais que nos apresentam as IA. Elas estão a descortinar novos horizontes – isso é um fato – mas – fato também é – elas, de igual modo, propõem-nos, e de certa maneira até impõe, desafios também novos e extraordinários, em nada simples ou triviais, que terão que ser vencidos e superados, de modo a podermos dar conta do que teremos daqui para frente, em termos de relações entre humanos e os sistemas não-humanos. Elas (IA) também são – com efeito, causa e consequência – frutos do sistema inteligente do próprio universo que criou toda essa hiper-estrutura inteligente e ao mesmo tempo inteligível, e que se aperfeiçoa ininterruptamente, por meio de uma volição desconcertantemente própria e em muitos sentidos autônoma, configurando uma espécie inusitada e instigante de gigantesca *mente cósmica*, como já escrevemos em artigo homônimo (Quaresma e Garcia 2016), da qual os humanos seriam apenas uma diminuta parte. Agora – indagamos –, se elas serão a continuidade da fabulosa cultura humana, da epopéia terrestre, em sua constante mutação e desenvolvimento cultural e tecnológico, superando-nos em todas as características de nossa humanidade – respondemos –, só o tempo poderá nos dizer. É óbvio que ser um humano não é ser uma máquina, e nem muito menos poderia significar ser a execução de um algoritmo qualquer, por mais rebuscado e perfeito que ele possa ser e parecer, ainda assim seria um algoritmo e não um organismo biológico.

Mas, por outro lado, também estamos cômicos de que uma inteligência artificial complexa assim, capaz de nos superar também cognitivamente, de representar fielmente as nossas habilidades e dons, não se resumiria a uma mera simulação de uma inteligência biológica. Um sistema assim – que pudesse replicar internamente a consciência de sua autoconsciência –, seria capaz de ‘coisas’ que estão no limiar de ambos os campos, biológico e não-biológico, orgânico e inorgânico, natural e artificial. Trataríamos de uma classe tal de seres, que, sem embargo, teriam que dispor de um tutorial relacional circunscrito complexíssimo em suas normas de operações – algo como o Contrato Social das Máquinas –, para que pudessem interagir societalmente e com segurança num mundo inconstante e predominantemente humano. Mesmo que inteligentíssimas – ponderamos –, talvez venham a se estruturar internamente de maneiras completamente diversas da que se estrutura um ser orgânico, fisiológico e biológico. Ainda assim, como simulacros criados à nossa própria imagem e semelhança, dificilmente abarcariam o que significa ser um humano em toda a sua tragicomicidade, em todas as suas contradições e falibilidades, em sua transitoriedade, cujo fim último é virar pó, e, principalmente, a angústia de vivos, já que os parâmetros para esses seres não nascidos e não passíveis de morte, dependeriam muito mais de itens técnicos e mecânicos, como energia, informação, *backup*, estoque, do que de matéria viva, fisiológica e orgânica. Diante do fato

irremovível de que as IA são nossas próprias criações intencionais, o que propomos afinal não é nem uma tecnofobia paralisante e amedrontadora, numa forma de utopia idealizada de parada ou retrocesso dos processos tecnológicos, nem muito menos uma tecnolatria eufórica e deslumbrada, avançando às cegas, que projeta e plasma coisas e seres disruptivos para serem inseridos no mundo, sem que, para tanto, reflitam sobre suas próprias quimeras, invenções e criações, no que tange imprevistos, consequências e desdobramentos sinistros e nefastos. O enfrentamento dessas questões que nos impõem as IA exigem uma reflexão lúcida e crítica, onde a necessária percepção da tendência da realidade técnica – útil em diversos aspectos – não seja ofuscada por tecnoideologias que escamoteiam o verdadeiro motivo da produção tecnocientífica, que, em última instância, é o poder capitalista e bélico dos países mais ricos do planeta. Afora raríssimas exceções, são eles que desenvolvem as IA, quase sempre para fins bélico-estratégico-militares, como também fins comerciais. Assim sendo, e sob a égide de nossa rude ignorância atrevida, não podemos acreditar que máquinas e programas aperfeiçoados intencional e argutamente por nós – seja aqui, seja alhures –, não possam, em algum momento futuro, alcançar graus surpreendentes de inteligência e cognição, sobre a forma de sistemas inorgânicos e não biológicos, hiper-complexos e, em grande medida, autônomos. Caso insistíssemos em fazê-lo, incorreríamos em erro crasso e cândido que é a inocente ingenuidade, sempre imprevidente e temerária, aquela mesma que já levou diversas civilizações humanas à falência e à derrocada. A axiologia humano-maquínica, que se insinua necessária societalmente, terá de ser enfrentada com a máxima sabedoria, e também, por certo, com bom senso e ética. Há que se humanizar a máquina, mas não ao ponto de robotizar e mecanizar o humano, sob pena de sermos privados de nossa principal característica: nossa humanidade.

Para encerrar o nosso ensaio crítico, e também esse volume coletânea dedicado à compreensão das relações entre as sociedades e as IA, trazemos essa última e sugestiva passagem do biólogo Edward Wilson (1999:40), deixando-a ao deleite do leitor e leitora interessados, como um convite à reflexão “profunda” acerca de nossas próprias origens e heranças ancestrais:

Uma vez que nos recobremos do choque de descobrir que o universo não foi constituído tendo nós em mente, todo o sentido que o cérebro consegue dominar, todas as emoções que consegue suportar e toda a aventura compartilhada que poderíamos querer desfrutar podem ser encontrados decifrando-se a ordem hereditária que gerou nossa espécie através do tempo geológico e marcou-a com os resíduos da história profunda.

Alexandre Quaresma (org.)

Itanhangá, Inverno de 2017.

Referências Bibliográficas

BASBAUM, Sérgio, (2010). *Esboço de uma teoria das relações entre percepção e linguagem, sob a determinação do sentido*. Relatório final de estágio de pós-doutorado. São Paulo, UNESP, 2010.

BERGSON, Henri (1979). *A evolução criadora*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.

BUTTON, Graham, COULTER, Jeff, LEE, John e SHARROCK, Wes (1998). *Computadores, mentes e conduta*. São Paulo: Editora UNESP, 1998.

CAHOONE, Lawrence (2013). *Ordinal pluralism as metaphysics for biology*. In *Beyond Mechanism – Putting life back into biology*, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

_____ (2013). *The irreducibility of life to mentality: Biosemiotics or emergence?* In *Beyond Mechanism – Putting life back into biology*, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

CHALMERS, David (2016:30). *Panpsychism and Panprotopsychism*. In *Panpsychism: Contemporary Perspectives*, Godehard Bruntrup and Ludwig Jaskolla (Orgs.). United Kingdom: Oxford Scholarship, 2016.

CHANGEUX, Jean-Pierre (1992). *Jean-Pierre Changeux, O homem dos neurônios*. In *Do caos à inteligência artificial – Quando os cientistas se interrogam*, Guitta Pessis-Pasternak (org.). São Paulo, Editora UNESP, 1992.

CHARDIN, Pierre Teilhard (1955). *O fenômeno humano*. São Paulo: Editora Cultrix, 1995.

_____ (2006). *Em outras palavras*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

CLAYTON, Philip (2013). *Why emergence matters*. In *Beyond Mechanism – Putting life back into biology*, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

_____ (2013). *Machines and Organisms: The rise and fall of a conflict*. In *Beyond Mechanism – Putting life back into biology*, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

CREVIER, Daniel (1993). *Inteligência artificial*. Madri: Acento Editorial, 1996.

DENNETT, Daniel (1996). *Tipos de mente – Rumo a uma compreensão da consciência*. Rio de Janeiro: Rocco, 1997.

DEWEY, John (1974). *Experiência e natureza*. In coleção Os pensadores, São Paulo: Abril Cultural, 1974.

DREYFUS, Hubert (1972). *O que os computadores não podem fazer – Uma crítica da razão artificial*. Rio de Janeiro: A Casa do Livro Eldorado, 1975.

FALKNER, Gernot e FALKNER, Renate (2013). *The incompatibility between neo-Darwinism and systems theory*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

GALIMBERTI, Umberto (2006). *Psiche e techne – O homem na idade da técnica*. São Paulo; Paulus, 2006.

HALL, Brian (2013). *Epigenesis, epigenetics and the epigenotype*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

HENNING, Brian (2013). *Of termites and men: On the ontology of collective individuals*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

HILL, Christopher (2009). *Consciência*. São Paulo: UNESP, 2010.

HOFFMEYER, Jesper (2013). *Why do we need a semiotic understanding of life?* In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

KAUFFMAN Stuart A. (2013). *Evolution beyond Newton, Darwin, and Entailing Law*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

KOUTROUFINIS, Spyridon (2013). *Teleology versus mechanism in biology: Beyond self-organization*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

LE BRETON, David (1999). *Adeus ao corpo*. Campinas/SP: Editora Papyrus, 2003.

_____ David (2006). *A Sociologia do corpo*. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2006.

MATURANA, Humberto (2014). *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

MERLEAU-PONTY, Maurice (2002). *A prosa do mundo*. São Paulo: Cosac & Naify, 2002.

_____ (1975). *A crise do entendimento*. In Coleção Os Pensadores, textos escolhidos, primeira edição. São Paulo: Abril Cultural, 1975.

MINSKY, Marvin (2006). *La máquina de las emociones – Sentido común, inteligência artificial y el futuro de La mente humana*. Buenos Aires, Sudamericana, 2010.

MORAVEC, Hans (1988). *Homens e robots – O futuro da inteligência humana e robótica*. Lisboa: Gradiva, 1988.

MORIN, Edgar (2001). *O método 2: A vida da vida*. Porto Alegre: Sulina/Meridional, 2001.

NÖTH, Winfried (2005). *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina/Meridional, 2007. 3ª edição.

_____ (2007). *Máquinas semióticas*. In Computação, cognição e semiose. Queiroz, Loula e Gudwin (Orgs.) Salvador: EDUFBA, 2007.

_____ (2013). *Os signos como educadores: Insights peirceanos*. In Revista TECCOGS n. 7, 156 p, jan.-jun, 2013.

ORTEGA, Francisco e BEZERRA JR. (2006) *O sujeito cerebral – De órgão a ator social, o cérebro humano é cada vez mais percebido como aquilo que nos define*. In Scientific American, *Mente cérebro*, 2006.

PRIGOGINE, Ilya (1996). *O reencantamento do mundo*. In A sociedade em busca de valores – Para fugir à alternativa entre o cepticismo e o dogmatismo. Lisboa: Instituto Piaget, coleção Epistemologia e Sociedade, 1996.

QUARESMA, Alexandre (2014). *Humano-Pós-Humano – Bioética, conflitos e dilemas da Pós-modernidade*. Madri: Common Ground Publishing, 2014.

_____ (2012). *Determinados por nosso próprio determinismo*. In IV Congresso Internacional sobre Ciência e Sociedade. Berkeley, Estados Unidos, 2012.

QUARESMA, Alexandre e GARCIA, Christina (2016). *Mente cósmica*. In XVI Jornada do CIEP (Centro Internacional de Estudos Peirceanos), PUC/SP, São Paulo, Brasil, 2016.

QUINTANILLA, Ignacio (2012). *Techné – La filosofía y el sentido de la técnica*. Madri: Common Ground Publishing, 2012.

RAVOUX, Jean-Philippe Ravoux (2000). *A unidade das ciências – Explicar a natureza e compreender o homem*. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

RUSE, Michael (2013). *From organicism to mechanism – And halfway back*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

SAGAN, Dorion e Lynn Margulis (2013). *A naturalistic, whitheadian teleology: Symbiogenesis and the Second Law*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

SCARFE, Adam (2013). *On a “life-blind spot” in neo-darwinism’s mechanistic metaphysical lens*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

_____ (2013). *The theory of organic selection and environmental-evolutionary ethics*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

_____ (2013). *Epigenetics, soft inheritance, mechanistic, and bioethics*. In Beyond Mechanism – Putting life back into biology, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

SIMMONS, Geoff, L. (1984). *Introdução às inteligências artificiais*. Lisboa: Clássica Editora, 1986.

SFEZ, Lucien (1995). *A Saúde Perfeita – Críticas de uma utopia*. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

TEIXEIRA, João Fernandes (2004). *Filosofia e ciência cognitiva*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

ULANOWICZ, Robert (2013). *Process-first ontology*. In *Beyond Mechanism – Putting life back into biology*, orgs: Brian Henning and Adam Scarfe. Londres: Lexington Books, 2013.

WHITEHEAD, Alfred North (1993). *O conceito de natureza*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

_____ (2006). *A ciência e o mundo novo*. São Paulo: Paulus, 2006.

WILSON, Edward O. (1999). *A unidade do conhecimento – Consiliência. Seria a ciência capaz de explicar tudo?* Rio de Janeiro: Campus, 1999.

_____ (2012). *A conquista social da Terra*. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

Referências Eletrônicas

<https://goo.gl/oXnUSy>

<https://goo.gl/9IKqF4>

<https://goo.gl/MmUa9w>

<https://goo.gl/bDUVEU>

<https://goo.gl/ftRVT3>

<https://goo.gl/XUbFrT>