

Ontologia corporal na aprendizagem robótica: epistemologia crítica acerca do psicologismo na inteligência artificial¹

Renato Izidoro da Silva²

Eduardo Santosouza³

Miguel Angel Garcia Bordas⁴

Universidade Federal da Bahia – UFBA

Resumo

O artigo levanta questões relevantes frente o ponto cego que o corpo, enquanto materialidade complexa apresenta para as atuais abordagens da Inteligência Artificial (IA). Os autores defendem que a incorporação ou instalação de pensamentos programados no corpo-máquina é a forma mais aconselhável para a construção de artefatos auto-organizativos e auto-reprogramáveis. Todavia, nossa reflexão engendra a possibilidade de construir corpos robóticos a serem inseridos em processos ontológicos nos quais não existam pensamentos *a priori*, mas apenas esquemas sensório-motores proprioceptivo-cinestésicos básicos e flexíveis. Para tanto, apontamos para a necessidade da construção de paradigmas originais na solução desta questão. A questão de fundo retoma problemas essenciais de diversos campos, em especial a filosofia, pois aí também se encontram os paradigmas tradicionais da IA.

Palavras-chave

Aprendizagem. Autômatos. Pensamento. Matéria. Filosofia.

Introdução

A chamada Inteligência Artificial ou simplesmente IA é um campo de estudos eminentemente contemporâneo que se edifica a partir da ideia de construir máquinas capazes de reproduzir e explicar minimamente ou talvez transcender a inteligência humana no que ela é capaz de resolver tarefas complexas, em especial a resolução de problemas físico-lógico-matemáticos, assim como pensar em questões metafísicas e éticas como é o caso da filosofia e da religião. Sumariamente, a questão da inteligência é um tema antigo e caro à filosofia inicialmente, mas que hoje, devido aos seus fracassos, desafia todos os campos científicos, sejam eles pertencentes às ciências exatas, da natureza ou humanas. Para tanto, reflexões de cunho teórico ou prático são bem vindos para a revisão de paradigmas e até mesmo do tipo de

¹ Artigo científico apresentado ao eixo temático “Educação e aprendizagem”, do III Simpósio Nacional da ABCiber.

² Mestre e doutorando em educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE – da UFBA, izidoro.renato@gmail.com

³ Desenvolve pós-doutorado no Programa Multidisciplinar e Multinstitucional em Gestão e Difusão do Conhecimento da UFBA, eduardosande@gmail.com

⁴ Professor adjunto IV da Faculdade de Educação e do PPGE da UFBA, magbordas@terra.com.br

matéria prima a ser utilizada na construção de máquinas mecatrônicas capazes de reproduzir a ideia de Inteligência Artificial.

De outro modo, embora o campo da Inteligência Artificial venha se desenvolvendo por analogia à Inteligência Humana, as dificuldades e os distanciamentos práticos que muitos experimentos vêm apresentando em relação ao ideal de uma máquina antro-po-lógica e antropomórfica, forçam que algumas pesquisas tentem se libertar desse paradigma, preferindo basear seus artefatos em vidas inteligentes organicamente mais simples, como as formigas e as abelhas. Outras promovem tentativas de reprodução dos padrões comportamentais de mamíferos inferiores e superiores, ou ainda, baseiam-se em problemas práticos e não a partir de reprodução de padrões de seres vivos existentes. Na esteira dessa tendência a robótica, em especial a mecatrônica, desenvolve máquinas especializadas em tarefas simples e cotidianas a partir de um número reduzido de ações e ambientes programados, implicando incapacidades para eventos desconhecidos para suas regras geométricas e/ou algorítmicas.

A IA, pensada inicialmente como o cume de nosso desenvolvimento científico e tecnológico, encontra-se entre o sonho de produzir uma máquina antro-po-lógica e antropomórfica e a simplicidade de máquinas e sistemas com alto grau de especialização. Em termos filosóficos e epistemológicos, queremos articular que a chamada Inteligência Artificial não existe, talvez, ainda. Considerada última fronteira científica, a IA não tem avançado na projeção e produção de modelos completos de funcionamento inteligente que venham reproduzir alguns comportamentos que ainda perduram com enigmas irrespondíveis no contexto de outras ciências, pois remontam as perguntas fundamentais acerca da existência humana: o que são e como ocorrem a aprendizagem, a consciência, a memória, o conhecimento, a emergência signíca e simbólica. Nossos atuais robôs não são inteligentes porque parecem não ter a capacidade de desenvolver tais “habilidades” do gênero animal. Trata-se da ontologia enquanto problema constituído pela trama entre aprendizagem e conhecimento.

Seguindo o raciocínio desse recorte, elegemos neste trabalho a aprendizagem e o conhecimento para apresentarmos um fragmento de nossas conclusões iniciais surgidas de estudos filosóficos sobre a IA, seguindo com alguns apontamentos que, a nosso ver, podem contribuir na solução teórica de alguns paradigmas epistemológicos geradores de problemas práticos presentes no campo de estudo em questão. Em suma, segundo nosso ponto de vista, os problemas da aprendizagem e do conhecimento na IA são os exemplos mais emblemáticos

que atualmente vêm provando a impossibilidade da emergência artificial da inteligência, apesar da incessante procura por aumentar a performance de máquinas para o desenvolvimento dessas habilidades. Ainda hoje, porém, a base das primitivas e arquiteturas computacionais e robóticas provem das primeiras propostas de IA Distribuída resumidas a dispositivos em forma de órgãos sensoriais e motores baseados em técnicas de aprendizagem computacional, como as redes neurais artificiais e\ou os algoritmos evolutivos.

Adiantando desde já o ponto central da contribuição de nosso estudo para o campo, vimos refletindo que os problemas acerca do desenvolvimento de sistemas autônomos segundo emergência de Inteligência Artificial vêm se pautando no paradigma platônico-escolástico-cartesiano da dicotomia antro-po-lógica entre corpo e mente, dividido em simbolismo racionalista e connexionismo empirista. Compartilhada em maior ou menor grau por ambos os modelos, existiria em tese uma instância centralizadora dos processamentos das aprendizagens para a construção de conhecimentos em detrimento das atividades sensitivas do corpo, pois esse não passaria de um veículo orgânico ou matéria irracional que contem as representações simbólicas estruturadas internamente ou por uma razão natural transcendente à matéria, formada pela mente racionalista ou pelo cérebro empirista.

Doravante, nossa reflexão implica deslocar a IA das bases do paradigma formado pelas perspectivas mentalista, psicologista e neurocerebral alocadas nas epistemes médica, biológica, psicológica e filosófica platônica-escolástica-cartesiana, para lançar nossas pesquisas nas correntes de um pensamento filosófico radical sobre a ontologia enquanto problema constituído pela trama entre aprendizagem e conhecimento localizada no corpo e suas descentralizações. Atualmente, pesquisas vêm sendo realizadas com a finalidade de desenvolver primitivas e arquiteturas que reproduzam artificialmente a inteligência e o comportamento humano de modo distribuído por formas cerebrais complexas, mas que aplicadas em corpos muito simples não possibilita a emergência do resultado esperado, a formação da inteligência com base na aprendizagem e no conhecimento. Com isso, o campo IA tem se constituído a partir de ciclos de desenvolvimentos de sistemas que respondem, ora por novas compreensões de funcionamento do cérebro humano hiper estimulado por vias aferentes de sensores exógenos, simulando os princípios do empirismo connexionista filosófico; ora por novas propostas, que simulando o racionalismo simbólico clássico, pautam-se em conhecimentos matemáticos já existentes, que buscam reproduzir esses modelos algorítmicos em máquinas artificiais.

Vemos, portanto, uma incessante procura por aumentar velocidade e performance de máquinas de vida e inteligência artificiais, cujo diferencial comparativo visado é o desenvolvimento de capacidade de aprendizagem artificial auto-organizativa e auto-reprogramável baseada na resolução de problemas e tarefas lógicas simples ou complexas, gerais ou especializadas. Metodologicamente, além das ciências da computação, robótica e mecatrônica, tem se recorrido ao estudo teórico e experimental de ciências, como a psicologia e a biologia, na esperança de descobrir princípios ontológicos de cunho físico-químicos e comportamentais, que possibilitem construir sistemas robóticos situados em ambientes multifatoriais diversos e não preparados. Para cada caso, máquina e experimento são constituídos por interações de programas lógico-matemáticos por meio de dispositivos em forma de órgãos sensoriais e motores baseados em técnicas computacionais de aprendizagem e armazenamento de informação como sendo a instância do conhecimento, tal como ocorre com as redes neurais artificiais e\ou os algoritmos evolutivos.

Máquinas, pensamentos, aprendizagens, conhecimentos

Como pensar de forma inteligente? Não é qualquer inteligência que desejamos das máquinas. Queremos que elas sejam inteligentes conforme – ou superem – os parâmetros de inteligência que nós temos em relação aos problemas humanos que devemos resolver diariamente. Ora, esse caráter teleológico e não ontológico, a nosso ver, dificulta o avanço da IA rumo ao seu ideal. Se refletirmos sobre a ontogenia de nossas crianças entre 0 e 4 anos de idade, perceberemos que nenhum de nós pensa em utilizar o filho para realizar tarefas específicas como varrer o chão, fazer comida, lavar roupa etc. Tampouco exigimos deles que resolvam operações matemáticas complexas que demoraram séculos para serem formuladas e que normalmente exigem alguns anos para que um sujeito, em sua ontogenia, comece a resolver com a ajuda de um professor. Entretanto, ao passo do crescimento de nossas crianças, vemos emergir o desenvolvimento de sujeitos inteligentes, que aprendem e conhecem cada vez mais. Sim, as crianças aprendem apesar da ordem de pais e professores e do caos que elas próprias geram. Isso consiste um princípio ontológico prático em negação de uma teleologia absoluta. Necessitando, por conseguinte, não fazer a seguinte pergunta primeiramente: as máquinas podem pensar? Pois, o que está em jogo é o pensamento do qual se fala.

É lugar comum considerar que o campo da Inteligência Artificial é inaugurado com o

artigo de Alan Turing: *Computing Machinery and Intelligence*, de 1950, onde ele descreve um teste para verificar se uma máquina é capaz de simular uma inteligência semelhante à humana. A partir daí, dois grandes campos de investigação em IA se desenvolvem: a IA simbólica, ou clássica (chamada por John Haugeland de *Good Old Fashioned AI – GOFAI*), a exemplo do sistema de símbolos físicos (*physical symbol system*) de Newell e Simon, e a IA conexionista, baseada em redes neurais artificiais, a exemplo do *perceptron* de Rosenblatt. Doravante surgiram abordagens como a *nouvelle IA*, iniciada por Rodney Brooks na década de 80, trazendo o conceito de IA baseada no comportamento (*behaviour-based*), preocupando-se com a interação com o mundo em nível corporal antes de alcançar os chamados níveis superiores de inteligência, desenvolvendo assim a sua *subsumption architecture*. Entre outros desenvolvimentos de destaque temos também os sistemas especialistas, sistemas evolutivos e lógica fuzzy.

No referido artigo de Turing são apresentados problemas diante da pergunta ‘Máquinas podem pensar?’ Para tanto apresenta o teste que ficaria conhecido com o seu nome, deixando de lado questões como a natureza da inteligência e se atendo à imitação de um comportamento humano dito inteligente, muito preocupado com a interação linguística a partir de um centro e ignorando os problemas corporais da aprendizagem e do conhecimento. Inaugurava-se, assim, uma tradição empírica e simbólica, que é ilustrada quando Newell e Simon (1976, p. 87) apresentam a ciência da computação como uma disciplina empírica, apresentando a hipótese de que um “sistema de símbolos físicos tem os meios necessários e suficientes para a ação inteligente geral”, o que deverá guiá-los em suas investigações para a constituição do campo da IA compreendido pelas teorias do funcionamento do cérebro humano hiper estimulado a partir de dispositivos sensório-motores puros, isto é, não-inteligentes.

Mas, diante dos entraves que esse pensamento tradicional vem provocando, refletimos que as questões relativas à IA, não são redutíveis a problemas de ordem funcional, mas trata-se do desejo em provocar a experiência antropológica da criação por excelência. Não estamos convencidos de que as ciências envolvidas no campo da IA estão se limitando a um certo humanismo pragmático e neoliberal que afirma apenas a necessidade de construir máquinas autônomas capazes de nos substituírem em tarefas domésticas simples ou em operações matemáticas complexas, já que qualquer tentativa antropológica e antropomórfica não passariam de ficção científica. Compreendemos os redirecionamentos propostos para IA

como uma tentativa de construir um campo científico e epistemologicamente experimental voltado para revisão de teorias, conceitos, metodologias, instrumentos e matérias primas tecnológicas. Além, é claro, de constituir um momento de ganho político e econômico para a IA, já que a ciência pura no contexto capitalista tende a falir.

Embora compreendamos a importância e necessidade de muitos pesquisadores levarem ao extremo os paradigmas clássicos, refletimos hoje a urgência de investimentos em novas concepções ontológicas construídas sobre a ruptura dos paradigmas dominantes, podendo significar a abertura de importantes oportunidades no avanço da IA. Para tanto, pesquisadores da área devem empreender outros sentidos às suas reflexões epistemológicas em direção a paradigmas originais como forma de romper com o domínio desses fundamentos clássicos, visando construir condições de propor inéditas tecnologias, capazes de propiciar o avanço da área.

O presente trabalho, por exemplo, apresenta um desenvolvimento teórico pautado em reflexões filosóficas sobre a ontologia da aprendizagem e do conhecimento humano para pensar arquiteturas e primitivas sensório-motoras, cinestésico-proprioceptivas e cerebrais que sirvam de plataforma para emergência da aprendizagem e do conhecimento figuradas em robôs e computadores não só em termos de simular artificialmente a inteligência e o comportamento corporal humano, mas, partir do corpo humano enquanto sistema complexo não redutível à inteligência cerebral para então pensar arquiteturas e primitivas de vida e inteligência artificial capazes de sugerir novas compreensões na natureza interativa – endógena e exógena – dos entes materiais em geral: sistema músculo-esquelético, sensório-motor, cinestésico-proprioceptivo e cerebral.

Conceitualmente surge outra dicotomia clássica que se sustenta na pergunta: o que é vida? De um lado temos o mecanicismo e de outro o vitalismo. Para esse último, é necessário que haja um “princípio vital” como sendo a causa que produz todos os fenômenos da vida no corpo humano, inclusive a inteligência. O vitalismo é encontrado primeiramente em Hipócrates. Já o mecanicismo, que condiciona o entendimento racional à redução dos organismos vivos a máquinas, pensa que a vida inteligente deve emergir da matéria sem qualquer tipo de causa externa ou metafísica. O problema paradigmático da “geração espontânea” não contém um erro epistemológico, mas um erro de observação pela impossibilidade tecnológica, de modo que, o que foi ampliado primeiramente por Francisco Redi e depois por Spallanzani e Luis Pasteur; foi a extensão do corpo que a ciência

microscópica deveria tratar sobre um mundo invisível ou um sistema ubíquo e complexo. Desvelar as vidas microscópicas inteligentes permitiu ações artificiais como a polinização ou inseminação manual-artificial. É como se o intelecto *nous* da natureza *physis* tivesse sido descoberto pelo percepto humano de modo a poder reproduz-lo por imitação e compreensão. Não há matemática nem pensamento lógico imanente, mas sim um ordenamento que apreendemos diretamente em forma de movimento dos seres materiais. As máquinas, segundo Mondin (2003, p. 45), operam inteligentemente porque instalamos nossa inteligência nelas, já o organismo vivo age segundo certo empirismo, cujos programas biológicos não passam de esquemas sensório-motores substituíveis pela aprendizagem. “A vida é experiência, ou seja, improvisação, utilização das circunstâncias; é tentativa em todos os sentidos”.

Heselager (2007, p. 251) nos ensina que os “seres humanos têm sido comparados, ao longo da história, com uma grande variedade de máquinas”. Sem dúvida, Descartes é o ícone dessa história, para o qual o corpo humano e os animais em geral não passavam de máquinas, no caso do primeiro, animadas pela alma. Ou então Hobbes, quando levantou a questão de a vida não ser “nada além de movimentos de membros. [...] Por que não devemos dizer, que todos os autômatos (máquinas que se movem por molas e rodas, como faz o relógio) têm uma vida artificial?” (apud HASELEGER, 2007, p. 251). Sendo assim, surge a questão:

“Eles’ (relógios, computadores, robôs ou animais) não são autônomos, não sabem do que falam suas representações, não são sistemas intencionais, não são capazes de semiose, não possuem originalidade, não são criativos, não tem emoções nem sentimentos, não são conscientes, não estão vivos” (DE MELEBRANCHE, apud HESELAGER, 2007, 252).

Pensando sobre robôs, esses constituem criaturas incorporadas e herméticas. Possuem um corpo, diferentemente dos modelos computacionais de IA tradicional que atuam em programas digitais ou analógicos, por meio do qual interagem com outros objetos ativos no ambiente, e sua imersividade no mundo decorre de seu comportamento e de seus processos cognitivos. Estão longe de serem análogos aos humanos e aos animais, no que concerne à sua autonomia ou *auto poiesis*. Por quê? Nossa hipótese é a de que, embora os robôs possuam corpo, este não tem recebido a devida preocupação, comparada à atenção que cientistas vêm, desde o princípio, direcionado à analogia com a mente humana segundo uma hierarquia vertical de comandos. Tanto referente ao esquema cerebral chamado de redes neurais, quanto nas produções da razão como a matemática. Há que se refletir sobre a IA robótica tal como se problematiza qualquer ente. Há que inseri-lo em uma ontologia, tal como Anaxágoras atribuiu inteligência à matéria. E nós sugerimos a ontologia humana.

Revisão teórico-filosófica acerca da relação entre inteligência artificial e ontologia

Problematizando a emergência de representação no humano e no animal enquanto parâmetro ontológico, em vez de teleológico (Cf. EPSTEIN, 1986, p. 11), para formularmos nossa teoria no âmbito da IA, partimos da hipótese de que a emergência de representação não se limita a unidades simbólicas mentais. A causa de sua existência não pode ser reduzidamente unificada em operações do cérebro como órgão central de interpretações cognitivas a partir dos sentidos do corpo sempre subjugados a condição de puras quantidades físico-químicas a-significadas em um subsimbolismo, aos moldes do connexionismo e do simbolismo, nos quais as ciências cognitivas e a linguística clássica vêm se pautando.

Conforme Lévy (1998), as correntes científicas dominantes em inteligência artificial, classificáveis como abordagens logicistas (racionalistas) e objetivistas (empiristas) da cognição, concebem os processos cognitivos como traduções do real e da realidade por manipulações reguladas de símbolos abstratos, como no caso do connexionismo e do simbolismo. De modo diverso, nos baseamos em Lévy quando sugere um paradigma, o da “ideografia dinâmica”, em que categorizações, elaborações de modelos mentais e raciocínios humanos em geral são construídos na maior parte do tempo de “modos fluidos, analógicos, metafóricos ou metonímicos e utilizam sempre em última instância intuições concretas extraídas da experiência sensorio-motora, cinestésica, social e cultural” (LÉVY, 1998, p. 214-215).

Como disse Einstein: “As palavras e a linguagem, escritas ou faladas, não parecem executar função alguma em meu pensamento. As entidades psíquicas que servem de elementos a meu pensamento são certos signos, ou imagens mais ou menos claras, que podem ser reproduzidos e combinados à vontade” (EINSTEIN, apud LÉVY, 1998). A nosso ver, discordando da assertiva de Galileu (1996, p. 9) que vem sustentando toda ciência posterior e hodierna, a de que “o livro da natureza está escrito em caracteres matemáticos”, retomamos um dos problemas clássicos da cibernética segundo Epstein (1986, p. 64), acerca da distinção e relação entre as noções de “mente matemática” e “mente perceptiva”. Conforme seus estudos, concordando com as observações de Lévy, observamos que a IA atual obedece à lógica clássica do simbolismo universal e da razão calculadora pretendida por Leibniz, por trabalharem com sistemas digitais, no caso, o sistema binário cujas informações, representativas da energia eletromagnética, variam entre os símbolos matemáticos sim (1) e

não (0). Cumprindo verificar que o progresso da IA foi mais intenso e efetivo na dimensão da mente matemática do que na da perceptiva (EPSTEIN, 1986, p. 66).

Concebendo a IA como um conjunto de técnicas e tecnologias articuladas na composição de robôs que reproduzam comportamentos semelhantes aos humanos, expandimos esse conceito aos estudos acerca da emergência de IA em robôs autônomos no que implica à ontologia dos sistemas sensorio-motores-proprioceptivos-cinestésicos-cerebral. Na visão de Epstein (1986, p. 67), muitos trabalhos têm sido interrompidos pela necessidade de uma forma não-programada capaz de construir analogias e metáforas, tal como ocorre na mente perceptiva, o que significa lidar com situações ambíguas sem ter de substituí-las por uma descrição exata ou numérica – digital.

Lévy remonta, para o desenvolvimento deste trabalho, uma importante reflexão pautada no filósofo e lógico Charles S. Peirce, quando diz que o pensamento humano é o sistema semiótico mais perfeito, por combinar todas as espécies de signos. Mas que, infelizmente, “parece-nos que a inteligência artificial simplesmente esqueceu o papel dos signos não-linguísticos e não simbólicos do pensamento” (LÉVY, 1998, p. 215). Peirce (2005, p. 336), ao discutir *ciência e realismo*, conclui criticamente um malévolo afastamento do real material devido a uma aproximação da concepção nominalista da realidade, que se pauta em princípios científicos e filosóficos acerca de certa mecânica cerebral produtora de símbolos linguísticos ou matemáticos, que posteriormente forjou os neopositivistas. Com Peirce e Lévy, pensamos que a construção da realidade humana extrapola qualquer nominalismo racionalista ou empirista, quando em face do movimento do real corporal em sua ontologia.

Proposições recentes, formuladas pelo pesquisador Santosouza (2006), levantam interessantes hipóteses para a emergência de representação e linguagem no humano: a emergência de inteligência autônoma, o grande desafio da IA. A partir da referida propositura se abrem possibilidades da formulação de uma nova pesquisa e desenvolvimentos no campo da IA. De forma resumida, podemos dizer que as referidas proposituras constroem um conjunto de teses que pretende dar uma explicação para a diferenciação dos humanos das outras espécies de animais no que implica as emergências do sistema das representações e da linguagem, para assim aplicá-las em robôs capazes de gerar inteligência.

Em outro texto, ainda não publicado, denominado ‘Proposição para um paradigma conexionalista-simbólico’, o referido pesquisador avança na direção de uma das construções citadas acima, a construção de máquinas dotadas de representação e linguagem, e propõe a

formulação do que possa vir se constituir o paradigma da Inteligência Artificial Emergente (IAE). A proposta visa produção material de categorias universais enquanto conhecimento gerado por uma tecnologia chamada neurologitrons que realizará processamento de eventos particulares de mundo. O retorno desses mesmos processamentos sobre o aparelho que os produziu, possibilitará transformações a partir de seu próprio funcionamento – automorfogênese – em relação aos particulares da vivência, envolvendo não só um centro de processamento, mas todo o aparelho sensório-motor-proprioceptivo-cinestésico-cerebral. Dessa forma, forja-se um sistema que apesar de empírico em sua gênese, leva o caráter de gerador de universais ou conhecimentos simbólicos.

Santosouza propõe: a) uma nova unidade lógica elementar para a construção de redes neurais, denominada neurologitron (em substituição ao perceptron, proposto por Rosenblatt em 1958); b) a construção de arcos retroativos interativos particulares, internos, produtores de representações dinâmicas; e c) a construção de arcos retroativos interativos universais, externos, produtores de linguagem. A ideia é tecnologicamente deslocar parte do fluxo corporal provocado por um objeto e associá-lo a outro fluxo analógico contínuo endógeno, ou ainda, torná-lo livre, como uma espécie de tijolo analógico de construção de mundo. Parte-se da premissa que tais fluxos provocados pela interação com objetos ou ações, são manipulados pelo sistema, por meio de um motor vetorial não algorítmico. Os registros do processo passam a agir sobre o aparelho – máquina – como se fossem objetos semelhantes aos externos: fatos, acontecimentos, sentidos icônicos de estruturas mínimas ou quase nulas, isto é, que são altamente flexíveis, mas altamente conservadoras. Significa conceber um processo de aprendizagem onde o conhecimento não é especializado, mas que pode ser aplicado em situações diversas a partir de flexibilizações em condições práticas de emergência.

Muitas vezes, quando tratamos de informações analógicas, ignoramos a vivência cinestésica corporal de movimento no mundo, cujo conhecimento emergente não é o mundo enquanto coisa-em-si apreendida, nem mesmo a representação espelhada da natureza em seu interior mental, mas a própria vivência sensitiva do movimento corporal, enquanto uma sensação-impressão que constitui um sentir, que implica um sentido, que gera significantes em processos de significação: sentidos emergentes que possuem suas raízes na matéria biomecânica, circulam de modo representativo e virtualmente substituinte da falta de saber (racionalismo) ou inexperiência (empirismo), fruto da ausência de uma história encarnada *a priori* para além do que a estrutura já é presente no momento anterior que sofreu ruptura

ontológica que se direciona a algum estado ôntico, isto é, uma ontologia particular que ocorre por meio de acontecimentos únicos e irrepetíveis matematicamente, mas repetíveis em termos analógicos: tradução codificada por marcas não necessariamente linguística ou alfabética; matemática ou numérica, e sim por marcas que obedecem as formas do objeto. Pensando no corpo e em seus movimentos no mundo em interação com outros objetos, a aprendizagem não significa tocar no objeto em si mesmo. O toque é realizado e sentido por meio de uma série de codificações fisiológicas, físicas, químicas e afetivas. O corpo, portanto, não conhece o objeto, mas sim os efeitos que ele causa no aparelho sensorio-motor-proprioceptivo-cinestésico-cerebral, na medida em que tais efeitos são analogias – registros – do objeto que pelo toque são impressos no corpo. Quando caminhamos, por exemplo, não pisamos exatamente sobre o solo e suas irregularidades, pisamos sobre nossas próprias contrações musculares devido à sua natureza sensoria, proprioceptiva e cinestésica ligadas ao aparelho cerebral. Nosso mundo material não passaria de analogias mundanas.

Levada às suas consequências, esta concepção implica a proposição de que a morfogênese dos organismos pode se descolar dos modelos finalistas mentalistas da psicologia e da genética clássicas. Com efeito, pensamos que da mesma forma que, respeitando a *“lei fundamental do funcionamento neurônico: o neurônio é capaz de se formar, se manter, crescer e desaparecer em função do funcionamento dos outros neurônios em seu redor, mais precisamente, da quantidade de neurotransmissores que encontra disponível em seu entorno”* (SANTOSOUZA, 2006, p. 198-199), o funcionamento maior ou menor do aparelho sensorio-motor-proprioceptivo-cinestésico-cerebral afeta não somente a morfologia dos cérebros como se esse fosse central, mas, também, a morfologia “periférica” dos organismos, em uso intensivo. Ao passo que o aparelho motor afeta de modo reflexo a morfologia cerebral, concomitante às mudanças de forma importante à morfologia do corpo como um todo cujas partes são unidas por operações sensitivas-analógicas que podem ser definidos como o aspecto fenomenal emergido das partes do ambiente cinestésico, proprioceptivo, sensorio, motor e cerebral, de um sujeito; em face das partes que ele escolhe com órgãos sensoriais específicos de sua espécie, de acordo com sua organização e suas necessidades cibernéticas ou de governo.

Considerações finais

O corpo robótico vem sendo construído como puro mecanismo “cadavérico” de uma mente inteligentemente programada para pensar e programadora do agir: não toca a questão de um corpo pensante e reflexivo imerso em uma ontologia materialista. Os artificiais aparelhos sensoriais se tornaram meros receptores de estímulos matematicamente quantificados do mundo externo, para que esses sejam interpretados pelo processador – cérebro – central do robô, cujas atividades complexas, mesmo sendo algorítmicas podem esbarrar na tecnologia corporal à qual está atrelada. Entretanto, se as capacidades são atribuídas ao processador central, os maiores problemas também o são. Tanto o engano quanto o acerto de um processamento se deve ao centro computacional, enquanto os sensores simplesmente são tomados como se fossem realidades concretas que nunca variam, que nunca interpretam. Merleau-Ponty (1999, p. 134) explica que o corpo para a psicologia clássica “é verdadeiro como uma ideia e não presente como uma coisa”. Por exemplo, a psicologia clássica parece interpretar que a mudança espacial de posição que o ser realiza com seu corpo em relação a um objeto, só é acompanhada de uma alteração da perspectiva idealista do espírito – ou processador central cérebro-mental – carregado pelo corpo, pressupondo que este último continue vendo sempre a mesma coisa, sendo sempre o mesmo, que apenas teve acesso a outro lado físico da coisa, sem participar da construção epistêmica da mesma.

Não obstante, a diferença do físico humano em relação ao físico dos sistemas computacionais, é que esses são projetados para operarem em plataformas matemáticas, o que implica suas incapacidades para eventos que são desconhecidos às suas regras geralmente algorítmicas. O físico humano não opera nem por lógica imanente ou eventos matemáticos. Esses se existem na mente humana, são frutos de um longo período de experimentações empíricas submetidas a outras razões objetivas de natureza analógica. Valverde (1995, 48) alerta para o caráter secundário de toda linguagem em relação à dimensão da significação. A palavra “não passaria de um mero sinal capaz de cifrar um pensamento em tudo anterior e superior a ela”, como se fosse uma ontologia irreversível. Em publicação anterior estudamos que a ciência moderna vem negando esse aspecto das emergências de vida. Seguindo a concepção nominalista de mundo, tanto na matemática quanto na linguística, a questão da linguagem é operada filosófica e dicotomicamente na referência entre “nome” e “coisa” ou nome e conceito ou “representação” e “objeto”. Fato que evidencia a oposição peirceana de

desenvolver sua semiótica conforme uma tríade formada por: sujeito, objeto e representação.

Muito diferente das ciências computacionais atuais, que no investimento para gerar IA, esquecem da necessidade de pensar na emergência de matérias complexas e não apenas ideias complexas capazes de darem conta das matérias complexas do mundo. Nesse sentido, para falar da experiência da inteligência *nous* na matéria *hylé* no interior da complexidade universal da *physis*, temos de suspender o paradigma clássico que reflete o corpo como sendo um receptor de quantidades e conseqüentemente gerador de *inputs* quantitativos dirigidos ao cérebro ou à unidade central de processamento de uma máquina, único capaz de produzir qualidades, isto é, signos e símbolos a serem operados pela inteligência.

Sobre isso, Bonomi (1974, p. 42) relembra que em *Fenomenologia da percepção*, Merleau-Ponty:

“sublinha principalmente a pertinência do ato linguístico ao movimento intencional do corpo, à *expressividade* geral do corpo que é já verificável, por exemplo, ao nível da percepção. [...] a *significação* do ato linguístico não é ainda investigada como valor diacrítico, [...] isto é, a partir do fato de essa significação assentar numa intenção corpórea concreta, não sendo uma idealidade imposta a um suporte material passivo (fonemas, sinais escritos, etc.) e sim a emergência de sentido dos próprios materiais preparados pela operação expressiva”.

Dessa forma, colocando a questão do inconsciente freudiano em seu sentido mais puro, mais material: das operações da matéria às quais o ente está sujeito, portanto, submetido a um processo ontológico irreversível sobre sua própria anterioridade ontológica.

Esbarramos no nó górdio da emergência da Inteligência Artificial em robôs ou qualquer máquina computante, o fato de essas já saberem o que deve ser feito, ou ainda, que em suas estruturas algorítmicas estar prevista a amplitude do horizonte de desenvolvimentos posteriores (EL-HANI, 2007, p. 95), ou que suas falhas são fruto de uma falha no sistema, em vez de um contato com o desconhecido de onde surge a aprendizagem e o conhecimento analógico, com aquilo que não simplesmente era impossível de ser imaginável antes de ocorrer, mas que era não-imaginado, não pensado, sobretudo porque é da experiência a emergências das imaginações. Os robôs têm se desenvolvido, portanto, segundo princípios centrípetos, “de partes pré-arranjadas em conexão (como um braço de um robô ou um sensor ótico) com uma unidade central, de fora para dentro” (HASELAGER, 2007, p. 254).

Inserindo teoricamente uma nova corporeidade em robôs, como fundamento epistemológico para emergências de tecnologias inteligentes e autônomas, temos de mudar a base psicofisiológica em que a IA vem se pautando, para refletirmos sobre a significação ontológica como que enraizada na experiência do sentir da matéria inteligente enquanto base

de sentidos para o conhecimento. Como diz Lévy (1998, p. 84), a sobre a produção linguística sempre corresponder a um esquema motor; “o mesmo se dá com a língua dos Signos: os gestos, as expressões faciais, a direção dos olhos, a orientação do corpo etc. só adquirem sentido imediatamente [...] para os significadores em razão de terem eles recorrido a experiências proprioceptivas partilhadas”. Baseados em Durand (2002, p. 43) lembramos que as representações emergem a partir de esquemas motores, significando que o corpo robótico não precisa ser o grau zero da experiência, pois o corpo humano é um aparelho programado basicamente, mas que paulatinamente os esquemas programados vão se tornando inativos ou latentes, dando lugar aos registros das aprendizagens e dos conhecimentos, geralmente mais úteis para a vida, pois mais inteligentes.

Sugere ainda, Lévy (1998, p. 85), para que sua tese da “ideografia dinâmica” seja efetivada, é necessário que sua dinâmica interativa adquira um caráter de imediatidade sensorio-motora, como sendo um lugar de enraizamento da experiência em forma de sentido encarnado que demanda repetição, ou aperfeiçoamento. Para tanto, sustenta que o “explorador deverá ter a possibilidade de se projetar corporalmente nos movimentos dos ideogramas”. É expresso que, para desenvolver tais reflexões, Lévy recorre às dimensões antropológicas da experiência perceptual em que as religiões se apoiam para suas sustentabilidades. Para Alleau (1976, p. 67-68), a experiência ontológica se desenrola em uma “realidade elevada e profunda, um *excedente experimental*, uma *surrealiade*, no sentido mais exacto deste termo”. Alleau (loc. cit.) relata um ritual de iniciação da América do Norte, na tribo dos Mandan.

“Dois homens espetavam facas nos músculos do peito e das costas do neófito, metiam os dedos dentro da ferida, passavam um gancho por baixo dos músculos, atavam-lhe cordas e içavam o corpo no ar, após terem pedras pesadas e cabeças de búfalo em cavilhas cravadas nos músculos dos braços e das pernas. [...] Uma vez suspensos no ar, um homem começava a fazê-los girar como se fossem peões, cada vez mais depressa, até os infelizes perderem os sentidos e o corpo deles pender, desconjuntado”.

O etnólogo então coloca a seguinte pergunta:

“Como não se havia de sentir *realmente* ressuscitado para uma consciência de existir num estado absolutamente diferente não só da sua experiência anterior, mas também da dos ‘profanos’ que não podiam imaginar sequer aquilo que ele experimentara?” Emerge, portanto, um “totalmente outro”, que a “experiência directa do Sagrado revela, tanto na carne como no espírito, não é uma concepção teórica dos historiadores das religiões” (loc. Cit.).

Instaurando nossa diferença em face da IA clássica, nossa preocupação se volta à emergência de IA. Não sabemos exatamente os passos que um ente segue para emergir em vida, pois isso caracteriza a programação. Temos um plano geral orientado por nossas

reflexões epistemológicas; próprio para formular uma tese capaz de vir a ser candidato a paradigma. A emergência de IA em sistemas autônomos, não se voltaria para os detalhes de construção de uma mente artificial fiéis à humana. Sustentamos que o motivo da inteligência humana está na complexidade de seu corpo. No plano de nossa robótica, não pensamos em construir processadores de dados a serem instalados em “cadáveres” de metal ou plástico. O corpo de nosso robô deverá ser construído arquitetonicamente sobre primitivas sensório-motoras-proprioceptiva-cinestésica-cerebral de alta complexidade e de alta interatividade.

Seguindo parte da metodologia de Durand (2002, p. 330) ensinada para identificar e compreender os processos de emergência e operação do símbolo a partir de uma antropologia do imaginário, seguiremos regressivamente a partir de compreensões culturalistas que emergem do meio astrobiofísico, para na seqüência aplicarmos tais saberes em ambiente tecnológico – novas tecnologias – para, por fim, desembocar, não no esquematismo psicofisiológico que propõe Durand, mas na ontologia da cibernética estudada a partir das complexidades corporais do humano como analogias para construção de sistemas autônomos com fins de possibilitar uma robótica emergente em Inteligência e Vida Artificial.

Referências bibliográficas

ALLEAU, René. **A ciência dos símbolos**: contribuição ao estudo dos princípios e dos métodos da simbólica em geral. Tradução de Isabel Braga. Lisboa: Edições 70, 1976.

BONOMI, Andrea. **Estruturalismo e fenomenologia**. São Paulo: Perspectiva, 1974. (Coleção Debates).

DURAND, Gilbert. **As estruturas antropológicas do imaginário**: introdução à arqueotipologia geral. Tradução de Hélder Godinho. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

EL-HANI, Charbel Niño et. al. Estruturalismo hierárquico, semiose e emergência. In: **Computação, cognição, semiose**. João Queiroz, Ângelo Loula, Ricardo Gudwin. Salvador: EDUFBA, 2007.

EPSTEIN, Isaac. **Cibernética**. São Paulo: Ed. Atica, 1986. (Coleção Princípios).

GALILEU, Galilei. O ensaiador. In: **Os Pensadores**. Tradução de Helena Barraco. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1996.

HASELAGER, Pim. Forma, função e a matéria da experiência. In: **Computação, cognição, semiose**. João Queiroz, Ângelo Loula, Ricardo Gudwin. Salvador: EDUFBA, 2007.

JAPIASSÚ, Hilton. **Dicionário básico de filosofia**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor,

1996.

LÉVY, Pierre. **A ideografia dinâmica**: rumo a uma imaginação artificial? São Paulo: Edições Loyola, 1998.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. Tradução Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MONDIN, Battista. **O homem**: que ele é?: elementos de antropologia filosófica. Traduziram R. Leal Ferreira e M. A. S. Ferrari. São Paulo: Paulus, 1980.

NEWELL, Allen; SIMON, Herbert. Physical symbol system. In: **Computersciences empirical inquiry: symbols and search**. Comm. ACM, 1976.

PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. Tradução de José Teixeira Coelho Neto. São Paulo: Perspectiva, 2005. (Coleção Estudos).

SANTOSOUZA, Eduardo. **Deixando o Paraíso** em Revista da Faced nº 10. Salvador: 2006.

VALVERDE, Monclar. Linguagem e comunicação. In: **Idade mídia**. A. A. C. Rubim (org.). Salvador: EDUFBA, 1995, pp. 47-87.