



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Estudos de Linguagens

Bruno Alves Rodrigues

A APRENDIZAGEM HUMANA NA ERA DA APRENDIZAGEM DE MÁQUINA:
Fronteiras entre a hermenêutica de um ser de cultura e o processamento da linguagem humana pela Inteligência Artificial.

Belo Horizonte (MG)
Fevereiro de 2025

Bruno Alves Rodrigues

**A APRENDIZAGEM HUMANA NA ERA DA APRENDIZAGEM DE
MÁQUINA:**

Fronteiras entre a hermenêutica de um ser de cultura e o processamento da linguagem humana pela Inteligência Artificial.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Estudos de Linguagens do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Estudos de Linguagens.

Área de concentração: Linguagem, Ensino, Aprendizagem, Tecnologia e Processos Discursivos.

Orientador: Prof. Dr. Vicente Aguiar Parreiras

Belo Horizonte (MG)

Fevereiro de 2025

Rodrigues, Bruno Alves.
R696a A aprendizagem humana na era da aprendizagem de máquina :
fronteiras entre a hermenêutica de um ser de cultura e o
processamento da linguagem humana pela inteligência artificial /
Bruno Alves Rodrigues. – 2025.
136 f.
Orientador: Vicente Aguiar Parreiras.
Tese (doutorado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Estudos de
Linguagens, Belo Horizonte, 2025.
Bibliografia.
1. Processamento de linguagem natural (Computação). 2.
Inteligência artificial. 3. Filosofia da linguagem. 4. Aprendizagem. 5.
Antropologia filosófica. 6. Hermenêutica - Aspectos filosóficos. I.
Parreiras, Vicente Aguiar. II. Título.
CDD: 006.35



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ESTUDOS DE LINGUAGENS

BRUNO ALVES RODRIGUES

**A APRENDIZAGEM HUMANA NA ERA DA APRENDIZAGEM DE MÁQUINA:
Fronteiras entre a hermenêutica de um ser de cultura e o processamento da linguagem
humana pela Inteligência Artificial**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos de Linguagens do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais em 24 de fevereiro de 2025, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Estudos de Linguagens, aprovada pela Banca Examinadora constituída pelos professores:



Documento assinado digitalmente

VICENTE AGUIMAR PARREIRAS

Data: 10/03/2025 17:58:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Vicente Aguiamar Parreiras
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais



Documento assinado digitalmente

CLAUDIO MASCARENHAS BRANDAO

Data: 13/03/2025 10:37:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Cláudio Mascarenhas Brandão
Tribunal Superior do Trabalho

KATIA MAGALHAES
ARRUDA:40033



Assinado de forma digital por KATIA

MAGALHAES ARRUDA:40033

Dados: 2025.03.14 18:03:38 -03'00'

Prof.^a Dr.^a Kátia Magalhães Arruda
Universidade do Distrito Federal

MAURICIO JOSE
GODINHO
DELGADO:40919

Assinado de forma digital
por MAURICIO JOSE
GODINHO DELGADO:40919
Dados: 2025.03.12 10:37:43
-03'00'

Prof. Dr. Maurício Godinho Delgado
Universidade do Distrito Federal



Documento assinado digitalmente

LUIZ ANTONIO RIBEIRO

Data: 02/04/2025 09:03:00-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Luiz Antônio Ribeiro
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

“A inteligência artificial, a robótica, a vida artificial, os algoritmos genéticos, a bioinformática, as nanotecnologias tornarão cada vez mais indefinidas as fronteiras que, por separar o mundo vivo daqueles das máquinas, o mundo do espírito daqueles dos mecanismos, servem, ainda hoje, para darmos sentido à condição humana. Tudo acontece como se a técnica, ao se automatizar sempre mais, cumprisse um projeto que consiste em fazer o destino inumano desincumbir finalmente a humanidade do fardo da liberdade e da autonomia.” (Dupuy, J. P., 2011, p. 97).

AGRADECIMENTO

“Se procurar bem, você acaba encontrando. Não a explicação (duvidosa) da vida, mas a poesia (inexplicável) da vida.” *Carlos Drummond de Andrade*

Meu agradecimento a todos que substancializam minha aprendizagem, emprestando lentes para a minha permanente procura pela poesia inexplicável da vida, aqui se destacando minha família, minhas amigas e meus amigos, homenageados naquelas que me expressam a essência do amor, a Laura e a Juliana, além das professoras e professores que tanto marcaram e marcam a minha travessia, homenageados naqueles que me orientaram desde a primeira pesquisa científica: Prof. Dr. Mauricio Godinho Delgado (UFMG), Prof. Dr. Antônio Álvares da Silva (UFMG), Profa. Dra. Daniela Muradas Antunes (UFMG), Profa. Dra. Sabina Maura Silva (CEFET/MG) e Prof. Vicente Parreiras (CEFET/MG).

RESUMO

A presente pesquisa se propõe a instigar reflexões acerca das consequências do processamento massivo da linguagem humana pelo mecanismo de aprendizagem de máquina, desvendando-se os impactos dessa realidade na própria experiência formadora da cultura e do ser de cultura (aprendizagem humana). Com marco teórico assentado na antropologia e na hermenêutica filosóficas, apontaremos os limites da dimensão analítica da linguagem, indicando a fronteira da pretensão de se replicar a cognição humana por meio da semiótica computacional e explorando o conteúdo ético e intersubjetivo ínsito à *práxis* de uma substancial aprendizagem humana, metafisicamente reservada ao ser de cultura. As pessoas se autoproduzem na linguagem, ao tempo em que dialeticamente produzem a própria linguagem; ao conteúdo axiológico da hermenêutica, de representação do valor verdade, tal qual inferido por seres livres e iguais, atrela-se o conteúdo antropológico, por meio do qual a pessoa humana se afirma livre, se define na cultura ao tempo em que define a própria cultura. Enquanto a aprendizagem de máquina sempre será reduzível à sua heurística conexionista, apta a promover predições a partir de conjugações estruturais de padrões identificados em *big data*, a tanto se distancia a complexidade da aprendizagem humana, cuja formação atrela-se à dialética histórico especulativa, uma inerência à condição do ser dotado de intencionalidade moral.

Palavras-chave: Processamento de Linguagem Natural; Inteligência Artificial; Filosofia da Linguagem; Aprendizagem; Antropologia Filosófica; Hermenêutica Filosófica.

ABSTRACT

This research aims to instigate reflections on the consequences of the massive processing of human language by the machine learning mechanism, unveiling the impacts of this reality on the very formative experience of culture and the being of culture (human learning). With a theoretical framework based on philosophical anthropology and hermeneutics, we will point out the limits of the analytical dimension of language, indicating the frontier of the intention to replicate human cognition through computational semiotics, exploring the ethical and intersubjective content inherent to the *práxis* of a substantial human learning, metaphysically reserved for the being of culture. People produce themselves in language, at the same time that they dialectically produce their own language, so that, to the axiological content of hermeneutics, of representation of the truth value, as inferred by free and equal beings, the anthropological content is linked, through the which human person claims to be free, who defines himself in culture at the same time as he defines culture itself. While machine learning will always be reducible to its connectionist heuristics, capable of promoting predictions based on structural conjugations of patterns identified in big data, the complexity of human learning is so far removed, whose formation is linked to speculative historical dialectics, an inherent to the condition of being endowed with moral intentionality.

Keywords: Human Language Processing; Artificial intelligence; Philosophy of Language; Learning; Philosophical Anthropology; Philosophical Hermeneutics.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO I – APRENDIZAGEM E RACIONALIDADE	17
1.1 Situação histórica da aprendizagem humana na filosofia.....	17
1.2 Aprendizagem humana e tecnologia	21
1.2.1 A aprendizagem humana na primeira fase da Revolução Industrial.....	23
1.2.2 A aprendizagem humana na segunda fase da Revolução Industrial.....	27
1.2.3 A aprendizagem humana na terceira fase da Revolução Industrial.....	33
1.2.4 A aprendizagem humana na revolução do aprendizado profundo de máquina.....	39
1.3 A aprendizagem de máquina e a redução matemática da aprendizagem humana.....	46
CAPÍTULO II - A SUBJETIVIDADE NA APRENDIZAGEM	62
2.1 A condição biológica humana: causa ou suposto da linguagem?.....	62
2.2 O fenômeno da aprendizagem e as fronteiras da neurociência	66
CAPÍTULO III - A OBJETIVIDADE NA APRENDIZAGEM	73
3.1 Semiótica computacional: bases estruturalistas e behavioristas para a modelagem computacional	73
3.2 Semiótica e tecnologia: da inspiração humana à instrumentalização do humano	83
CAPÍTULO IV - A INTERSUBJETIVIDADE NA APRENDIZAGEM	99
4.1 A linguagem humana enquanto especificativo do ser de cultura	99
4.2 A intersubjetividade para além de um convencionalismo linguístico	107
4.3 Colonialismo de dados: o processamento da linguagem na fronteira entre a opressão e a libertação	113
CONCLUSÃO	125
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127

INTRODUÇÃO

Instigar reflexão acerca das consequências do processamento massivo da linguagem humana pelo mecanismo de aprendizagem de máquina, notadamente frente a disrupção advinda da *deep learning*. Desvendar os impactos dessa realidade na própria experiência formadora da cultura e do ser de cultura (aprendizagem humana). Inferir a *práxis* ética e o perfil de aprendizagem humana necessários à própria preservação de um sentido antropológico de existência, numa realidade de exponencial automação do processo de significação do mundo, a qual ocorre por meio de mecanismos de inteligência artificial (IA) efetivamente aptos a produzirem respostas substanciadas em predição, – com acurácia sobre-humana.

Assim se circunscreve a temática da presente pesquisa, que encontra ancoragem na antropologia e na hermenêutica filosóficas de matriz hegeliana, com maior centralidade na Vazeana (Lima Vaz) e Gadameriana (Gadamer), marco teórico seguro para compreendermos o processo de formação do ser humano enquanto ser de linguagem, bem se estabelecendo as fronteiras éticas que representam os próprios limites da dimensão analítica da linguagem manejada por uma estrita lógica computacional. “De fato, foi Hegel quem elaborou de maneira mais nítida o que é formação, e nós seguimos sua definição. Ele também viu que a filosofia tem sua condição de “existência” na formação e nós acrescentamos: com ela, também as ciências do espírito.” (Gadamer, 2021a, p. 47).

Trata-se, assim, de uma tese que se pretende filosófica, e não estritamente científica, pelo que optaremos por uma abordagem dialética, de expressão fenomenológico-especulativa. “É especulativo quem não se entrega direta e imediatamente à estabilidade disponível dos fenômenos ou ao que se tem em mente enquanto se mantém numa determinação fixa, mas que sabe refletir, ou, dito hegelianamente, que reconhece o ‘em si’ como um ‘para mim.’ (Gadamer, 2021a, p. 601). O especulativo irrompe com o “dogmatismo da experiência comum”. (Gadamer, 2021a, p. 601). Já a dialética “é a expressão do especulativo, a representação do que realmente contém a especulação, e nesse sentido é o ‘realmente’ especulativo”. (Gadamer, 2021a, p. 604).

Compreendemos, assim, que “os métodos das ciências da natureza não apreendem tudo o que é digno de se saber, nem sequer o que é mais digno de se saber, ou seja, os fins últimos aos quais deve estar subordinado todo domínio dos recursos da natureza e do homem” (Gadamer, 2021b, p. 49), pelo que, ao nos propormos a uma crítica ao reducionismo estruturalista dos fenômenos linguísticos, bem como dos processos de aprendizagem, propugnando-se por um contraponto às práticas logicizantes que almejam alcançar o sentido de verdade a partir dos estritos métodos algoritmizados de processamento dos signos humanos, representaria uma contradição buscar pelo conceito, em tese, a partir do emprego de algum metodologismo estrito, que tanto marca a ciência moderna. “A simples aplicação de métodos usuais caracteriza bem menos a essência da investigação do que a invenção de novos métodos, e, por trás desses, a fantasia criativa do investigador.” (Gadamer, 2021b, p. 509).

O fenômeno da linguagem, em seu conceito, não pode ser explicado formal e metodologicamente, e a redução do fenômeno linguístico a uma lógica matemática, suposto de legitimação da crescente antropomorfização da máquina, tem ensejado um processo de alienação humana, em patente inversão de alteridade, porquanto nos deparamos com uma progressiva passividade da conduta humana, adiante de forte indução comportamental processada por meio da inteligência artificial (IA).

Há que se ter em mente que “a matemática não é propriamente uma linguagem, mas um instrumentário, que é aplicado a dados – da natureza, da economia, da sociedade. Ela ordena valores de medida” (Gadamer, 2012, p. 293). Enfim, “a linguagem do computador não é nenhuma linguagem. Ela é um sistema de designações, com cujo uso não se chega a ideias e não se trabalha com ideias” (Gadamer, 2012, p. 294).

A tese se justifica, assim, no seu propósito de estabelecer as fronteiras entre a hermenêutica de um ser de cultura, cuja *práxis* linguística encontra-se regida fenomenológica-especulativamente pelos valores humanos, daquilo que reduz maquinicamente o fenômeno da linguagem humana a dados processáveis por uma inteligência artificial inapta a tanger o fenômeno linguístico para além de estruturas matematizáveis.

Trata-se de abordagem que se diferencia dos estudos até então produzidos na área de concentração da nossa pesquisa (Linguagem, Ensino, Aprendizagem, Tecnologia e Processos Discursivos). Isto porque, tanto as pesquisas efetuadas a partir do *thesaurus*

brasileiro de educação no portal INEP (utilizando as expressões no mesmo indexadas a título de “aprendizagem de máquina” e “aprendizagem profunda”) quanto as pesquisas realizadas no portal da CAPES, bem como aquelas vertidas na Scielo e no Google Acadêmico, não resultaram na identificação de artigos, teses, dissertações ou outras publicações que se propusessem a desenvolver a temática proposta, a partir do marco teórico aqui sugerido, ou seja, perquirindo-se pelas condições fenomenológicas de autoformação do sujeito por meio da ação linguística dinamizadora da dialética intersubjetiva de reconhecimento e de significação do mundo de cultura, bem discernindo, ainda, uma suposta “significação objetiva” do mundo processada por máquina, de uma outra de ordem substancial, que se preserva como inerência ao ser de cultura.

Ao nos lançarmos a tal empreitada, em um primeiro momento, situaremos historicamente os esforços filosóficos empreendidos em prol da compreensão da condição humana, tendo como ponto de partida a filosofia grega, quando se passa a distinguir o ser humano enquanto único ser dotado de *logos* [λογος], aqui se compreendendo que “a palavra grega *logos* foi traduzida no sentido de razão ou pensar. Na verdade, a palavra significa também e sobretudo: linguagem” (Gadamer, 2021b, p. 173).

Na sequência, concentraremos nossa investigação, de forma mais verticalizada, na fase moderna, para situarmos as formas de interações entre as inovações tecnológicas que marcaram as distintas fases da Revolução Industrial, correlacionando-as com os paradigmas de aprendizagem humana que marcaram cada uma das épocas.

Uma vez situados os modelos educacionais prevalentes em cada paradigma tecnológico da evolutiva “aprendizagem” de máquina, passaremos a tratar, mais especificamente, das fontes de inspiração da modelagem computacional substanciada na aprendizagem profunda (*deep learning*). Para tanto, resgataremos bibliografia pertinente às denominadas ciências cognitivas, inclusive em suas interseções com a semiótica, a biolinguística, a psicologia cognitiva e a neurociência, sempre submetendo a um teste de resistência aquilo que figura como um anseio comum a grandes teóricos de tais ciências: a explicação da cognição humana dentro dos limites epistemológicos das chamadas ciências duras.

Com isso, demonstramos a permanência do caráter hipotético de tais teorias, sustentando-se, assim, uma primeira conclusão: a de que efetivamente não lastreiam o

anseio computacional de se promover a replicação artificial da cognição humana, notadamente em sua maior expressão fenomenológica, a linguagem humana, pelo simples fato de essas próprias teorias não terem logrado êxito em explicar a própria cognição e a origem da linguagem, em toda a sua complexidade. Este é o fundamento da primeira crítica pertinente às tentativas de antropomorfização de máquinas: a modelagem algorítmica pode estar, sim, inspirada em base teórica analítica do ser humano e de seu comportamento, mas essas análises nunca alcançaram a explicabilidade da singularidade que remanesce como uma inerência ao ser de cultura.

A ciência tenta promover a replicação maquinal daquilo que a própria ciência não explica e que não representa algo “apreensível” em sua verticalidade mais profunda: a condição humana, algo inapto a ser “detido” em alguma explicação, exatamente por representar um valor, e não um objeto: a liberdade. E a liberdade humana se expressa em linguagem. “A linguagem não é nenhum instrumento, nenhuma ferramenta. Pois uma das características essenciais do instrumento é dominarmos seu uso” (Gadamer, 2021b, p. 176). Representa uma teratologia e um contrassenso “dominar a liberdade”, o que nos confere a certeza de que a condição humana, em sua substância, é irreplicável maquinalmente.

Uma vez circunscrita a heurística computacional, em distinção ao fenômeno humano, mostrar-se-á imperativa a definição de fronteiras éticas a separarem o *locus* de pertinência do processamento da linguagem humana pela inteligência artificial, do *locus* no qual se faz imprescindível a própria manifestação da consciência humana por intermédio da linguagem. “Traçar um futuro humano depende da definição do papel do ser humano em uma era da IA” (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 175), pelo que representa um verdadeiro divisor de águas a circunstância de que “pessoas e sociedades terão que decidir quais aspectos da vida devem ser reservados para a inteligência humana e quais devem ser entregues à IA ou à colaboração humana-IA, a qual não ocorre entre iguais” (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 175).

Trata-se de um recorte ético, que tem na dialética do reconhecimento um porto seguro para distinguir o fenômeno da aprendizagem humana da denominada aprendizagem de máquina, bem como para balizar a proposição de parâmetros necessários à preservação do humanismo, numa era tecnocrática de progressiva automação do próprio comportamento humano, notadamente por decorrência do processamento massivo e maquinal da linguagem humana. “O resultado da formação não

se produz na forma de uma finalidade técnica, mas nasce do processo interior de formulação e formação, permanecendo, assim, em constante evolução e aperfeiçoamento.” (Gadamer, 2021a, p. 46).

Justificada, assim, a escolha da abordagem especulativo-fenomenológica associada ao marco teórico que servirá à reafirmação da dialética intersubjetiva, para preservação do sentido humano da realidade expressada em linguagem, em um mundo cada vez mais impactado, quanto à sua representação simbólica, por operação da inteligência artificial: a Antropologia Filosófica de Lima Vaz e a Hermenêutica Filosófica Gadameriana, ambas alicerçadas na dialética de matriz hegeliana. “A reflexão efetuada pela hermenêutica filosófica seria crítica no sentido de que descobriria o objetivismo ingênuo onde (*sic*) se encontra enredada a autocompreensão das ciências históricas, orientadas nas ciências da natureza.” (Gadamer, 2021b, p. 296).

Em um contexto de progressiva e irrefletida substituição dos espaços da inteligência humana pela artificial, merece melhor enunciação os limites epistemológicos das doutrinas tomadas de empréstimo pela ciência da computação, seja para desenvolvimento do sistema especialista (de programação das próprias representações simbólicas), seja para inspiração dos disruptivos modelos de sistema de transistores associativos denominados de “redes neurais artificiais” (a promoverem inferência de significado, a partir da identificação de padrões, por emprego de técnicas auto-organizacionais fundadas em lógica conexionalista).

Como muito bem pondera Teixeira, “foi numa aliança com a Filosofia Analítica (a filosofia de tradição anglo-saxã deste século) que a Ciência Cognitiva procurou encontrar seus fundamentos e ferramentas conceituais – definições de conhecimento, representação, inferência, etc.” (Teixeira, 1998, p. 146).

Contudo, a própria filosofia analítica perdeu protagonismo ao se deparar com seus limites quanto à explicabilidade do fenômeno humano, pelo que a recente escalabilidade de uso da inteligência artificial, notadamente para aplicações em searas que deveriam estar reservadas ao exercício da consciência humana, acaba por desprezar o fato de que “a Ciência Cognitiva, ao ignorar a evolução da própria Filosofia que lhe serviria de fundamento, parece ter incorrido na ilusão ingênua de que a consolidação de uma disciplina como científica implica uma recusa positivista em discutir seus fundamentos” (Teixeira, 1998, p. 146).

Nunca se fez tão urgente que a filosofia da linguagem ocupe o espaço da ciência analítica da linguagem, no que diz respeito à explicação do fenômeno linguístico. Nunca se fez tão urgente que a fenomenologia recupere sua essência filosófica de necessário atrelamento à antropologia e à metafísica, para além de uma estrita metodologia lógica, “puramente” formalística. Como bem pontua Gadamer, a par da lógica linguística e da teoria da linguagem, “que dedicam ao problema da linguagem o cuidado de seu ofício lógico e analítico, precisarão entrar em cena formas totalmente diversas de pesquisa científica e filosófica, se não quisermos encurtar a verdadeira universalidade da linguagem e da razão” (Gadamer, 2012, p. 332).

Com o advento da computação cognitiva, verificamos progressiva ruptura com a dialética intersubjetiva, instância ética que tem cedido lugar a uma relação estritamente objetiva, por intermédio da qual o sentido de verdade das proposições passa a ser definido maquinalmente para o ser humano, enquanto mero receptáculo vazio a acolher conteúdos processados por uma potente lógica computacional.

A condição humana do “ser de cultura” cede lugar à situação de alienação de um ser reificado que abdica, em prol da máquina, a própria liberdade de protagonizar o sentido e o significado real de sua existência. A linguagem humana deixa de representar campo de significação da realidade, para ceder lugar a um campo semiótico lógico e objetivo, no qual as significações não são ditadas pelo ser humano, mas sim estabelecidas, algoritmicamente, para humanos. Pavimenta-se, dia a dia, caminho para realidades paralelas ao humanismo, em ruptura à ordem ética: *fake news*, metaverso, criptomoedas, redes sociais, uberização do trabalho etc. Corrompe-se, progressivamente, o conteúdo ético da linguagem, com concessões axiológicas e antropológicas. Seres despossuídos de sentido de existência deixam de afirmar um conteúdo de liberdade para se deixarem induzir pelo que fora estabelecido algoritmicamente por outrem.

Esta tese se propõe, assim, a fazer um giro epistêmico na linguística da era digital, a fim de reassociar a linguagem humana à ética filosófica e aos seus pilares: a antropologia filosófica e a metafísica, numa urgente reaproximação entre linguística e humanismo.

A aprendizagem humana processa-se fenomenologicamente numa relação intersubjetiva, que conta com o mundo objetivo como objeto de mediação, em elevação na qual há a suprassunção das diferenças entre o “subjetivo” e o “objetivo”. Por isso

dedicamos um capítulo da presente tese para tratar da “subjetividade na aprendizagem”, e outro para tratar da “objetividade na aprendizagem”, exatamente para se demonstrar que um autêntico processo de formação humana apenas se dará na suprassunção da diferença entre os aspectos objetivo e o subjetivo, o que se verifica no plano da “intersubjetividade”, objeto do nosso último capítulo. “Não há dúvidas de que o desenvolvimento dessa autoconsciência na Fenomenologia do espírito de Hegel só se tornou possível em grande parte pelo reconhecimento do outro. O vir a ser do espírito autoconsciente é uma luta pelo reconhecimento.” (Gadamer, 2021b, p. 473).

Exemplificativamente, é no percurso da elaboração da presente tese doutoral, na relação dialógica estabelecida junto à comunidade científica que estuda um determinado objeto de pesquisa, que me formo subjetivamente pesquisador, ao tempo em que produzo, objetivamente, mais uma pesquisa acadêmica. “A compreensão e o entendimento não significam primária e originalmente um procedimento ensinado metodologicamente, mas uma forma de realização da vida social humana, que em última formalização representa uma comunidade de diálogo.” (Gadamer, 2021b, p. 297).

Há que se superar o positivismo puro, próprio à epistemologia do início do século XX, quando os alicerces para uma linguística estruturalista foram postos por Saussure, no suposto de que tal ciência distingue-se “da Antropologia, que estuda o homem¹ somente do ponto de vista da espécie, enquanto a linguagem é um fato social” (Saussure, 2012, p. 38). O recorte que dissocia a “linguagem” do “estudo do ser humano enquanto espécie” representa um suposto que corrói epistemologicamente tanto a antropologia quanto a linguística, pois é exatamente na linguagem que se encontrará o maior especificativo da “espécie humana”. Nas palavras de Gadamer, “a virtualidade da palavra é ao mesmo tempo o “aí” do ser. A determinação linguística é o elemento no qual vivemos, e por isso a linguagem não é tanto objeto, mas muito antes a realização do nosso aí, do “aí” que somos” (Gadamer, 2012, p. 118).

¹ O uso da expressão “homem” para designar “espécie humana” representa exemplo sintomático de como a *práxis* linguística carece de permanente ressignificação axiológica. Apenas a partir de uma afirmação humanista conseguiremos promover novos letramentos voltados à superação de mecanismos universalizantes radicados na estrutura e na linguagem da sociedade a partir de concepções patriarcais. Neste sentido, sempre que discorrermos em nome próprio, adotaremos um protocolo linguístico com perspectiva de gênero, pelo que será empregada a expressão neutra “ser humano”, para nos referirmos à espécie humana. Assim, o uso da expressão “homem” como designativo de espécie apenas se verificará, na presente tese, quando da citação literal de textos de época, isso inclusive como forma de denúncia dos riscos de se promover estrita pasteurização mecânica, por mecanismo de generalização, de estruturas discriminatórias que permeiam a semântica formal clássica.

A perspectiva analítica está na raiz do problema associado à progressiva reificação do ser humano, que por sua vez está associado à própria objetificação da linguagem. Isto porque, se a linguagem é um fato social e cultural, o ser humano, enquanto espécie, pode ser definido como um ser social de cultura, que se autoproduz exatamente a partir da dialética do reconhecimento mediada pela linguagem.

Se é fato que o humanismo sucumbe em era de tecnocracia, isso ocorre não em razão da linguagem, mas ao contrário, a crise decorre da própria ausência de *práxis* linguística de ordem substancialmente humana, única apta a dialetizar reconhecimento intersubjetivo, na afirmação de seres livres e iguais.

Há que se superar a tentativa de transposição da episteme própria às “ciências duras” para as ciências sociais, na elaboração de um estruturalismo linguístico ou de uma biolinguística que, ainda que sob diferentes abordagens, não deixa de associar a própria origem da linguagem a supostas condições lógicas ou biológicas do cérebro ou da mente humana.

Essas abordagens teóricas, vale dizer, têm se mostrado, cada vez mais preponderantes, porquanto perfiladas por cientistas de renome, como o de linguistas adeptos à gramática gerativa, neurocientistas, ou mesmo psicólogos cognitivos. “Quem acredita que, graças à sua competência indiscutível, a ciência possa substituir a razão prática e a racionalidade política, desconhece as forças que levam à configuração da vida humana, as quais, pelo contrário, são as únicas que estão em condições de utilizar com sentido e compreensão a ciência” (Gadamer, 2021b, p. 33). Ainda nas palavras de Gadamer, se faz necessário “liberar as ciências humanas da dependência direta ou ante o ideal de método das ciências naturais, a fim de comprometê-la com um outro ideal. Esse ideal certamente não pode ser medido com a segurança controlável de uma ciência de fatos” (Gadamer, 2012, p. 233). A natureza é suposto da cultura, mas não a sua causa.

Buscaremos demonstrar que o conceito² de linguagem humana transcende a exterioridade objetiva de seu “ser”, ou seja, a sua mera expressão gráfica ou fonética, estas passíveis de se fazerem datificáveis. Para alcançar a verdade da linguagem em seu

² “Só o conceito é o verdadeiro, e, mais precisamente, é a verdade do ser e da essência; estes dois, fixados em seu isolamento para si mesmos, são por isso a considerar como não-verdadeiros: o ser, porque só ele enfim é o imediato; e a essência, porque só ela, enfim, é o mediatizado.” (Hegel, 2017, p. 169/170).

conceito, há que se suprasumir³ este imediato⁴. Para compreendermos a verdade da linguagem, há que se negar, em movimento dialético⁵, a imediatidade de sua representação, inferindo-se sua essência e o movimento de progressão ao seu conceito (em sentido especulativo)⁶.

A intencionalidade moral mediada pela linguagem humana enquanto signo acaba por fazer superar, na consciência humana, a distinção entre pensamento e linguagem. Como bem salienta Gadamer, “o pensamento só conquista muito mais ele mesmo a sua existência determinada por meio do fato de ele ser concebido em palavras” (Gadamer, 2012, p. 115).

A dialética histórica se verifica entre as significações humanas que se estabelecem em relação ao conteúdo material do mundo, significações essas que são comunicadas entre as consciências⁷. “Segundo Hegel, a autoconsciência própria somente alcança a verdade de sua autoconsciência, na medida em que luta por obter seu reconhecimento no outro” (Gadamer, 2021a, p. 450).

A linguagem representa um mediador de significação do mundo, num esquema de dialética intersubjetiva pelo qual as consciências não são simplesmente condicionadas⁸ pela linguagem, mas sim se reconhecem e se afirmam livremente, uma perante a outra, por intermédio da própria linguagem; representa especificativo de uma realidade

³ “O momento dialético é o próprio suprasumir-se de tais determinações finitas e seu ultrapassar para suas opostas.” (Hegel, 2017, p. 162).

⁴ “O espírito não é simplesmente um imediato, mas contém essencialmente em si o momento da mediação.” (Hegel, 2017, p. 85).

⁵ “Constitui um lado capital da lógica a intelecção de que a natureza do pensar mesmo é dialética, de que o pensar enquanto entendimento deve necessariamente cair no negativo de si mesmo – na contradição.” (Hegel, 2017, p. 51).

⁶ “A Lógica especulativa contém a Lógica e a Metafísica de outrora; conserva as mesmas formas-de-pensamento, leis e objetos, mas ao mesmo tempo aperfeiçoando e transformando com outras categorias. Deve-se distinguir do conceito, em sentido especulativo, o que é chamado conceito. É no último sentido, unilateral, que se pôs e repetiu milhares e milhares de vezes, e se erigiu em preconceito, que o infinito não pode ser compreendido por meio de conceitos.” (Hegel, 2017, p. 49).

⁷ “O mundo possui, é certo, uma significação objetiva que lhe é imanente: êle existe independentemente da consciência. Mas a significação objetiva do mundo, objeto da descoberta progressiva do pensamento científico, não é dialetizável imediatamente em termos de processo histórico. A significação do mundo deve ser negada como em si e afirmada como para o homem ou para a liberdade, e só através deste movimento de negação e recuperação é assumida na dialética da história. É verdade que esta negação se opera concretamente no trabalho e na prática social (o trabalho nega o mundo em si e o afirma para o homem; e a prática social institucionaliza esta afirmação); mas a dialética histórica não se estabelece entre o conteúdo material do mundo, objeto da *práxis*, e sim entre as significações deste conteúdo que as consciências se comunicam. A dialética da história é uma dialética da intersubjetividade.” (Lima Vaz, 1962, p. 100).

⁸ “A dialética do processo histórico como dialética da comunicação das consciências pela mediação — e não pelo condicionamento determinante ou pelo simples reflexo — do mundo. Não vemos como uma dialética pode se articular se o processo histórico é concebido como um desenvolvimento linear em termos de fatores condicionantes ou determinantes de consciência condicionada, segundo uma escala a partir de zero da conscientização de tais fatores.” (Lima Vaz, 1962, p. 100).

humanizada, a saber, uma *práxis* que transcende o mero ato de instinto, para representar qualificante de um ato de consciência, culturalmente genético.

O fenômeno da linguagem, portanto, está na manifestação de uma essência que se faz presente, a um só tempo, na interioridade e na exterioridade da *práxis* humana⁹. E a superação da contradição entre interior e exterior, que se promove pelo movimento de supressão¹⁰, acaba por dinamizar a própria dialética do reconhecimento, por meio da qual a “consciência faz verdadeiramente a sua experiência como consciência-de-si porque o objeto que é mediador para o seu reconhecer-se a si mesma não é o objeto indiferente do mundo mas é ela mesma no seu ser-outro: é outra consciência de si” (Lima Vaz, 1992, p. 17).

Este é o *ethos* da linguagem: a linguagem como *práxis* dinamizadora do fenômeno de formação do ser de cultura e da própria cultura, por meio da dialética intersubjetiva que representa o próprio âmago da aprendizagem humana, isso em diferenciação a um processo de “aprendizagem” estritamente objetivo, por processamento maquinal (*data driven*), que tende a moldar uma “consciência servil”, um “fazer-se quase coisa e transformar-se, como salienta Hegel, em consciência para o outro” (Freire, 2018, p. 49).

O mero comportamento maquinal de generalização objetiva de padrões, em escrutínio de uma base de dados, não pode ser tomado como sinônimo de ação hermenêutica, pois falta à máquina “inteligente” intencionalidade assentada em uma consciência, ou seja, falta-lhe o elemento vontade, a convergir com a logicidade; razões prática e teórica a fundarem um autêntico pensamento.

⁹ “O exterior é, portanto, em primeiro lugar, o mesmo conteúdo que o interior. O que é interior está também presente exteriormente, e vice-versa; o fenômeno nada mostra que não esteja na essência; e nada está na essência que não seja manifestado.” (Hegel, 2017, p. 261).

¹⁰ “O supressumir apresenta sua dupla significação verdadeira que vimos no negativo: é ao mesmo tempo um negar e um conservar.” (Hegel, 1992, p. 84).

CAPÍTULO I – APRENDIZAGEM E RACIONALIDADE

1.1 Situação histórica da aprendizagem humana na filosofia

A compreensão do âmago da razão representa a maior empreitada à qual já se dedicou a humanidade, exatamente pela zona de fronteira à qual ela remete, em termos lógicos: compreender os supostos da própria compreensão. E essa empreitada se inicia na filosofia grega, a alicerçar as bases de compreensão dos processos de ensino e aprendizagem, na medida em que “os gregos viram pela primeira vez que a educação tem de ser também um processo de construção consciente” (Jaeger, 1995, p. 13).

É na *Paideia* grega que encontramos as bases de compreensão do processo de formação humana, aqui merecendo recorte histórico o período socrático. “Ao exaltar o homem como portador do *logos* e ao fazer da relação dialógica a relação humana fundamental, Sócrates é provavelmente a fonte principal da definição do homem como *zoon logikón*” (Lima Vaz, 2014, p. 40). Só a partir de então se mostra possível compreender que “a natureza do Homem, na sua dupla estrutura corpórea e espiritual, cria condições especiais para a manutenção e transmissão da sua forma particular e exige organizações físicas e espirituais, ao conjunto das quais damos o nome de educação” (Jaeger, 1995, p. 3).

Platão, por sua vez, buscou pôr numa ordenação universal transcendente no horizonte do mundo ideal, a finalidade de ser e de agir do ser humano. Platão “não conheceu o saber, o querer e o decidir-se do sujeito. De tal modo que ele concentra no universal, que deve tornar-se norma na vida humana, que a esfera da subjetividade desaparece” (Oliveira, 1996, p. 53).

Já Aristóteles reposiciona no ser humano as condições de cognoscibilidade. “Aristóteles transpõe, assim, para o horizonte da *physis* o *telos* ou o fim do ser e do agir do ser humano, que Platão situara no horizonte do mundo ideal” (Lima Vaz, 2014, p. 45). Para Aristóteles, “enquanto ser dotado de *logos* (da fala e do discurso), o homem transcende de alguma maneira a natureza e não pode ser considerado simplesmente um ser “natural” (Lima Vaz, 2014, p. 45).

Aqui merece ser destacado que “o princípio espiritual dos Gregos não é o individualismo, mas o humanismo” (Jaeger, 1995, p. 14), a pautar um modelo de educação do ser humano “de acordo com a verdadeira forma humana, com seu autêntico

ser. Tal é a genuína *Paideia* grega, considerada modelo por um homem de Estado romano” (Jaeger, 1995, p. 14). Compreendia-se que o ser humano “considerado na sua ideia, significa a imagem do Homem Genérico na sua validade universal e normativa. Como vimos, a essência da educação consiste na modelagem dos indivíduos pela norma da comunidade” (Jaeger, 1995, p. 15).

Seguindo-se ao período clássico, a filosofia medieval foi marcada pela associação de uma concepção teológica à empreitada filosófica grega. Santo Agostinho (354-430), cujo pensamento exercera influência predominante até o século XII, e que tinha formação filosófica associada ao neoplatonismo, concebeu “a ideia de um Deus pessoal, cuja vontade criou tudo que existe” (Salgado, 1996, p. 57). Já a partir do século XIII, a filosofia medieval foi marcada pelo tomismo, doutrina para a qual a ação humana se dirige ao bem, à verdade, pela racionalidade da vontade. Para São Tomás de Aquino (1225-1274), a racionalidade se explica pela presença de uma “alma intelectual”, a integrar o corpo “na perfeição essencial ser-homem, e de sua unicidade que deriva a unidade do agir e do fazer humanos” (Lima Vaz, 2014, p. 75).

Nova forma de civilização, em diferenciação à medieval, ocorreria com a Renascença (Séc. XIV ao Séc. XVI), a “idade do humanismo” (Lima Vaz, 2014, p. 80). A Renascença aparece como um período de “ruptura com a imagem cristão-medieval do homem e transição para a imagem racionalista que dominará os séculos XVII e XVIII” (Lima Vaz, 2014, p. 85). É na Renascença que surge uma consciência “das características essenciais do homem (*homo humanus*) em sua universalidade abstrata e não mais limitado pelas particularidades segundo as quais o homem antigo ou medieval se considerava (*civis, servus, christianus, paganus*)” (Lima Vaz, 2014, p. 84).

Com René Descartes (1596-1650), opera-se uma inversão “na ordem tradicional do saber filosófico, que progredia da Física à Metafísica” (Lima Vaz, 2014, p. 86). Até então, a filosofia partia da condição física da natureza humana para transcender à instância metafísica de explicação da própria inteligibilidade. Descartes passa a privilegiar o método, aplicado “ao problema do fundamento último da certeza, o que conduz ao domínio da Metafísica, do qual procederá dedutivamente a Física” (Lima Vaz, 2014, p. 87). “O núcleo gerador dessa nova ideia da razão é justamente a ideia de método sobre a qual Descartes fundará toda a sua filosofia” (Lima Vaz, 2014, p. 88). Ao privilegiar o método, Descartes instaura uma antropologia racionalista marcada por um “progressivo atenuar-se da distinção entre ‘natural’ e ‘artificial’ (entre a *physis* e a

téchne)” (Lima Vaz, 2014, p. 89), gérmen de “uma nova ideia de razão que transforma profundamente a autocompreensão do homem e abre espaço epistemológico no qual virão a constituir-se as chamadas ciências do homem” (Lima Vaz, 2014, p. 90).

A grande reviravolta para a denominada filosofia moderna, contudo, ocorre definitivamente com Kant. A filosofia Kantiana aparece como momento de ruptura, pois, até então, nenhuma outra “procurou assentar-se em princípios *a priori*, por isso universais, garantidores da sua validade” (Lima Vaz, 2014, p. 145). Kant abdica de qualquer fundamentação exterior ao próprio ser humano para a verdade, mas o faz partindo de uma metafísica ligada à ideia como regra para a faculdade do conhecer, e não como fundamento ao conhecimento, num carácter, assim, metodológico puro, sem objetividade empírica ou metafísica.

Antes de Kant, a corrente racionalista vertia-se na afirmação da subjetividade “em sua imposição sobre o mundo”, paradigma alterado para uma subjetividade que reside “antes em sua capacidade de autodeterminar-se a partir da liberdade” (Oliveira, 1996, p. 132), ao passo que “a racionalidade fornece o horizonte de determinação do dado recebido da sensibilidade” (Oliveira, 1996, p. 135). Essa capacidade, para ser universal, deve dar-se *a priori* – no âmbito da racionalidade, da vontade pura, e não da sensibilidade. Trata-se de uma racionalidade formal, presa à esfera do inteligível, longe das impurezas do sensível, pelo que manteve compromisso com o racional, e não com o real.

Em Hegel contamos com a superação dialética da cisão kantiana entre o real e o racional, marco inicial da filosofia contemporânea. A unidade dá-se no universal do pensar. Opera-se a superação da distinção entre real e racional “na altura da lógica especulativa, de forma a eliminar qualquer unilateralidade, quer da subjetividade, quer da objetividade” (Salgado, 1996, p. 213). “Enquanto o intelecto se preocupa em captar o mundo como ele é, no saber teórico, a vontade visa precisamente fazer do mundo o que deve ser, no saber prático; vontade e intelecto, contudo, são dois aspectos da mesma realidade, a razão” (Salgado, 1996, p. 214). A ideia concentra, na razão, intelecto e vontade, ser e dever-ser. Sendo pensamento, não representa um universal estático, mas pelo contrário, o próprio movimento, a dialética, na qual se alcança o verdadeiro; porque, nesse processo, superam-se “todas as formas de dualidade — a do sujeito e objeto, forma e conteúdo, ideal e real — o resultado, a Ideia, não é algo formal e subjetivo, mas o efetivo e objetivo na sua inteligibilidade, na forma do conceito” (Salgado, 1996, p. 199).

A ideia “não é simples conceito abstrato, mas o conceito na sua efetividade ou o processo histórico concreto da cultura” (Salgado, 1996, p. 222). Daí porque o real é racional, numa razão necessária, manifestada na ideia absoluta de liberdade que expressa um “querer racional, isto é, querer subjetivo que se tornou objetivo e conhecer objetivo que se tornou subjetivo” (Salgado, 1996, p. 161). O pensar “é teórico e prático. É pensar como ser e agir, como atividade livre que se conhece e tem como seu fim esse conhecer; o pensar se dirige a um resultado, o fim, que é o seu conhecer” (Salgado, 1996, p. 238).

A escorreita compreensão da antropologia filosófica contemporânea, instaurada a partir do Hegel, nos remete à constatação de que é no pensamento humano que se supera a cisão dialética entre as ordens subjetiva e objetiva da aprendizagem, algo impossível ao mero processamento maquinal e objetivo de dados.

A ingênua busca pela confundibilidade entre máquina e ser humano, a partir da estrita comparação quanto à manifestação das atividades desempenhadas por ambos, dentro da equivocada postura de antropomorfização da máquina, acaba por ignorar o fundamento último que inarredavelmente sempre irá distinguir o ser humano enquanto único ser de cultura: a liberdade. “Numa época em que a ciência penetra sempre mais decisivamente na práxis social, esta mesma ciência só poderá exercer adequadamente sua função social quando não ocultar seus próprios limites e as condições de seu espaço de liberdade” (Gadamer, 2021b, p. 509).

Jean-Pierre Dupuy, filósofo que se dedicou ao estudo das ciências cognitivas no Centro de Pesquisa Epistemológica Aplicada vinculado à Escola Politécnica de Paris, bem adverte que “se os teoremas de Turing mostram algo, é justamente que pensar não é necessariamente calcular” (Dupuy, 1996, p. 37). E podemos acrescentar: o cálculo estará sempre condicionado pelas suas fórmulas algorítmicas, ao passo que o pensamento sempre estará marcado pela liberdade.

O ser humano aprende a pensar, ao passo que a máquina “aprende” a calcular. “Aprendizado de máquina” é incremento de acurácia na atividade de cálculo, ou seja, tanto mais a máquina terá “aprendido”, quanto maior for a sua exposição a um cálculo algorítmico. Já o aprendizado do ser humano é emancipatório: tanto mais terá aprendido, quanto maior for a sua condição e disposição de protagonizar a sua condição de “ser de liberdade”.

1.2 Aprendizagem humana e tecnologia

Até que ponto a linguagem prescreve o pensamento (1970). Devemos esclarecer em primeiro lugar: por que essa representa uma questão para nós? Qual é a suspeita ou a crítica ao nosso pensamento que está por trás dessa questão? Trata-se da dúvida fundamental quanto à possibilidade de saber se podemos romper a sina de nossa educação e usos de linguagem, de nosso modo de pensar mediado pela linguagem e se sabemos expor-nos ao encontro de uma realidade que não corresponda às nossas opiniões, esquemas e expectativas prévias. Essa suspeita nasce das condições hodiernas, em que a consciência de nossa existência humana se inquieta cada vez mais com relação ao futuro da humanidade. Essa suspeita, que se apodera de todas as nossas consciências, alerta-nos de que se continuarmos no caminho que estamos indo, ampliando a industrialização e exploração de nosso trabalho, a ponto de organizar nosso planeta tornando-o cada vez mais parecido com uma grande fábrica trabalhista, estaremos pondo em perigo as condições de vida do homem, tanto em sentido biológico quanto no de seus ideais propriamente humanos, possibilitando sua autodestruição. É o que nos faz perguntar hoje com uma preocupação especial se não há algo falso em nossa postura frente ao mundo e se em nossa experiência de mundo mediada pela linguagem já não comporta certos preconceitos, ou, o que seria ainda pior, se não estamos expostos a processos irreversíveis que remontam à estruturação de linguagem que acompanha nossas primeiras experiências de mundo, a ponto de admitirmos encontrar-nos num beco sem saída. Pouco a pouco vai se mostrando que, se continuarmos nesse caminho — não se trata de contar os dias, mas pode-se prever com toda a certeza —, a vida sobre esse planeta será impossível. (Gadamer, 2021b, p. 234).

A forma como tem sido metabolizada socialmente a revolução tecnológica da era contemporânea encontra-se descompromissada com a própria preservação da existência humana. De notável conquista, a tecnologia progressivamente passa a ocupar, ela própria, eficiente instrumento de conquista e dominação dos próprios seres humanos, por parte daqueles que a detêm e a exploram. Perde-se, desse modo, a referência primeira da técnica, isto é, que o “foco principal da tecnologia esteja na ampliação da qualidade de vida dos cidadãos e no desenvolvimento social, econômico, político, ético e ambiental” (Tonini; Dutra, 2009, p. 33).

Prevalece uma postura niilista, desapegada dos valores que sustentam a tradição humana. Importa, cada vez mais, o imediato do ser cognoscível por uma ciência de ordem exclusivamente instrumental, relegando-se a segundo plano o dado essencial que

distingue o próprio ser humano, em seu processo de efetividade histórica. Nas palavras de Bergson, vivemos hoje em uma civilização de corpo grande e alma pequena¹¹.

O mercado, uma técnica voltada à troca de mercadorias e serviços, há muito deixou de representar um instrumental a serviço da afirmação da essência humana. A economia é tratada cada vez mais como um “em si”, em torno da qual supostamente devem orbitar os próprios parâmetros de efetividade dos valores liberdade, igualdade e trabalho. O ser humano se posiciona cada vez mais como extensão da tecnologia, e não o contrário. O projeto de automação dos objetos avança para o de automatização das próprias pessoas, numa realidade na qual as redes emulam o comportamento humano, no atendimento a interesses das mais diversas ordens, notadamente os de ordem política e econômica.

Cada fase da revolução tecnológica encontra-se atrelada a um paradigma distinto de matriz educacional voltada à formação humana, pelo que neste capítulo procuraremos demonstrar como se associam, na história contemporânea, tecnologia e processos de ensino e aprendizagem humana. Como bem salientado por Saviani, “à Revolução Industrial correspondeu uma Revolução Educacional: aquela colocou a máquina no centro do processo produtivo; esta erigiu a escola em forma principal e dominante de educação” (Saviani, 2007, p. 159).

A revolução tecnológica desencadeou crescente processo de robotização e virtualização das relações sociais, modificando substancialmente os processos de ensino e aprendizagem, estes marcados por diretrizes educacionais cada vez mais desapegadas de um compromisso verdadeiramente emancipatório. Ao invés de terem por suposto a centralidade do humanismo, na consolidação da consciência de que a técnica sempre deve estar subordinada aos desígnios humanos, a educação bancária, como bem definida por Paulo Freire, está ocupada em moldar subjetividades acríticas.

O compromisso ideal de formação humana integral cede lugar a matrizes educacionais contingentes, que guardam correlação com os paradigmas tecnológicos prevalentes em cada fase da revolução tecnológica, o que progrediu até chegarmos à atual fase disruptiva, advinda da aprendizagem profunda de máquina. Se antes “ocorreu a

¹¹ “Podemos dizer que há pelo menos três séculos, desde os idos de 1700, o Ocidente mergulhou numa profunda crise de civilização, bem diversa, na sua essência e nos seus efeitos, de outras conhecidas pela humanidade ao longo da história. Essa crise foi bem caracterizada por Henri Bergson ao dizer, numa comparação que nos lembra fenômenos de teratologia do crescimento, que o corpo da civilização cresceu enormemente, mas a alma ficou pequena para tão grande corpo.” (Lima Vaz, 1991, p. 679).

transferência de funções manuais para as máquinas, o que hoje está ocorrendo é a transferência das próprias operações intelectuais para as máquinas” (Saviani, 1994, p. 164).

As três fases da Revolução Industrial se apresentam vinculadas a diferentes paradigmas tecnológicos da era contemporânea, e a estes se soma um quarto paradigma, também revolucionário, com o advento da aprendizagem profunda da máquina. Cada referencial tecnológico se vincula a diferentes processos de aprendizagem humana, na medida em que “o impacto da Revolução Industrial pôs em questão a separação entre instrução e trabalho produtivo, forçando a escola a ligar-se, de alguma maneira, ao mundo da produção” (Saviani, 2007, p. 160).

Podemos dizer que a Revolução Industrial promove um giro no propósito originário da Escola, expressão que advém do grego *scholé*, e que “significa o lugar do ócio. Portanto, a escola era o lugar a que tinham acesso as classes ociosas. A classe dominante, a classe dos proprietários, tinha uma educação diferenciada que era a educação escolar” (Saviani, 1994, p. 152-153). Originariamente, “a formação se dirigia apenas àquelas pessoas que, não precisando trabalhar, podiam dedicar-se integralmente às atividades de cunho espiritual” (Tonet, 2006, p. 10).

Propomo-nos, assim, a elaborar uma breve digressão histórica pertinente à forma de interação entre trabalho, tecnologia e educação, desde a primeira fase da Revolução Industrial, o que nos trará importantes chaves de compreensão para melhor contextualizarmos a aprendizagem humana, na transição da manufatura para a maquinofatura, em processo pelo qual a educação “tende a ser integralmente funcionalizada pelo sistema econômico, em nome de valores como eficiência, competitividade e flexibilidade” (Alves, 2019, p. 2).

1.2.1 A aprendizagem humana na primeira fase da Revolução Industrial

A primeira fase da revolução tecnológica moderna se deu entre 1780 e 1840, período marcado pela “construção das ferrovias e da indústria pesada na Grã-Bretanha” (Hobsbawm, 2007, p. 51). Alcoforado explica que “somente com o advento da 1ª Revolução Industrial, também chamada ‘era do carvão e do ferro’, ocorrida na Inglaterra em 1786, o uso e a produção de energia assumiram importância fundamental na substituição de homens e animais pelas máquinas” (Alcoforado, 2024, n.p.).

Complementa o autor que “a substituição do carvão vegetal pelo coque na fundição de ferro foi uma das ‘maiores inovações técnicas da era moderna’, pois acabou com o uso insustentável de madeira na Inglaterra e aumentou vertiginosamente a produção de ferro” (Alcoforado, 2024, n.p.).

Trata-se do início da Revolução Industrial, marcada pela concentração geográfica, em fábricas, de matriz energética e maquinaria, bem como de trabalhadoras e trabalhadores, numa reorganização do modelo dominante de produção que impactou toda a organização socioeconômica, na institucionalização do que denominamos de capitalismo de fábrica.

O surgimento das fábricas está associado a duas grandes disrupções tecnológicas: o uso do carvão mineral enquanto fonte energética e a invenção da máquina a vapor, por James Watt, em 1784. São estas as tecnologias que viabilizaram a concentração de trabalhadores em fábricas, pois na interação humano-máquina situava-se tanto a geração da força motriz (alimentação das fornalhas das caldeiras das máquinas a vapor, com carvão) quanto a operacionalização da maquinaria, com destaque aos grandes teares¹².

Nesta primeira fase da Revolução Industrial, a educação da força de trabalho estava mais centrada na questão comportamental do que propriamente profissionalizante, uma vez que o manuseio da rudimentar maquinaria ainda era menos carente de habilidades instrumentais mais complexas. Como pondera Hobsbawm, “poucos refinamentos intelectuais foram necessários para fazer a revolução industrial. Suas invenções técnicas foram bastante modestas, e sob hipótese alguma estavam além dos limites de artesãos” (Hobsbawm, 2007, p. 54). Complementa o notável historiador que “nem mesmo sua máquina cientificamente mais sofisticada, a máquina a vapor rotativa de James Watt (1784), necessitava de mais conhecimentos de física do que os disponíveis há mais de um século” (Hobsbawm, 2007, p. 54).

Já no que se refere ao quesito comportamental, Hobsbawm pondera que “nas fábricas onde a disciplina do operariado era mais urgente, descobriu-se que era mais conveniente empregar as dóceis (e mais baratas) mulheres e crianças: de todos os

¹² Como explica Hobsbawm, “até a década de 1830, o algodão era a única indústria britânica em que predominava a fábrica ou o ‘engenho’ (o nome derivou-se do mais difundido estabelecimento pré-industrial a empregar pesada maquinaria a motor); a princípio (1780-1815), principalmente na fiação, na cardeação e em algumas operações auxiliares, depois (de 1815) também cada vez mais na tecelagem” (Hobsbawm, 2007, p. 63).

trabalhadores nos engenhos de algodão ingleses em 1834-1847, cerca de ¼ eram homens adultos” (Hobsbawm, 2007, p. 80).

A subordinação da figura das trabalhadoras e trabalhadores ao modelo produtivo era efetivada de forma direta, com controle da produção exercido pela figura do proprietário, dos proprietários (sociedades pessoais) ou de seus prepostos, na gestão de um modelo de trabalho radicado na força operacional e remunerado pelo tempo de eficiência na motricidade da maquinaria (relação subordinativa humano-humano, voltada a garantir postura ativa na operação da máquina).

Em uma época marcada pela Revolução Francesa (1789-1799), a instalar questionamentos quanto aos fundamentos da hierarquia de monarcas e aristocratas, e no contexto de crescente conformação de coletivos urbanos, a educação de fundo comportamental passou a ser provida “filantropicamente”, ou por meio de escolas públicas que começavam a ganhar rudimentar institucionalidade – o que não deixava de procurar assegurar maior resignação com as precárias condições de vida e de trabalho da grande massa populacional, garantindo-se maior resiliência em relação às relações de poder estabelecidas dentro e fora das fábricas.

Como bem pontuado por Smelser, tratando do modelo educacional britânico do século XIX, “a abordagem do conflito de classes vai longe ao explicar como os currículos das escolas da classe trabalhadora enfatizavam a deferência aos superiores e a aceitação do destino de cada um na vida” (Smelser, 1991, p. 17). Assim, a educação estaria a serviço daquilo que o eminente jurista e cientista político Delgado descreve como “fórmula de organização do empreendimento capitalista mediante a qual o empresário alcança o máximo da energia e inteligência do trabalhador mas preserva uma disciplina constante sobre o ambiente interno da organização empresarial” (Delgado, 2023, p. 28).

Mesmo em países de industrialização tardia, como o Brasil, o início da institucionalização da educação escolar, que também começava a acontecer na primeira metade do século XIX, não deixava de estar associado ao manejo comportamental da grande massa populacional. O direito à educação, no Brasil, foi previsto primeiramente na Constituição outorgada por D. Pedro I, em 1824. Para ilustrarmos o enfoque formativo que predominava à época, valemo-nos, como exemplo, da lei que instituiu a obrigatoriedade da instrução elementar, no Estado de Minas Gerais, isso logo após o ano de 1834, quando “um Ato Adicional do Imperador promove uma das primeiras políticas de descentralização administrativa, conferindo às Províncias o direito de legislar sobre a

instrução pública e de promover estabelecimentos próprios, excluindo os de níveis superiores” (Oliveira, 2004, p. 948). A lei mineira nº 13, de 28 de março de 1835, estabeleceu dois graus de instrução primária, a contemplarem dimensões formativas voltadas ao ensino de leitura, escrita, operações aritméticas e “noções gerais de deveres morais e religiosos” (art. 1º). Para as “meninas”, as escolas também deveriam se ocupar em ensinar, além dos deveres morais e religiosos, noções de “prosódia” e de deveres “domésticos” (art. 3º)¹³.

Em conclusão, extraímos que à primeira fase da Revolução Industrial associa-se o início de toda uma revolução educacional, deslocando-se progressivamente a centralidade da formação humana da *phronesis* para a *téchne*, aqui nos valendo da clássica distinção aristotélica.

A *téchne* surge “como uma tentativa de solucionar as necessidades concretas dos homens ou, ao menos, como uma tentativa de tornar a vida mais aprazível” (Puentes, 1998, p. 132). “A racionalidade da capacidade de fazer – o que Aristóteles chamou de *téchne* – é diferente e não uma espécie de reflexão inferior daquela que se dá no consenso racional dos cidadãos” (Gadamer, 2021b, p. 316). Já a “virtude básica em consonância com a essência do homem, é a racionalidade que guia a sua práxis. O grego expressa-a com a palavra *phronesis*” (Gadamer, 2021b, p. 375).

Da condição originária de espaço de “ócio” voltado ao saber em si mesmo (*phronesis*), ocupado apenas por aqueles poucos que não viviam do trabalho, a escola passou a representar ambiente de formação instrumental da grande massa de trabalhadoras e trabalhadores, em um modelo de aprendizagem técnica (*technē*), direcionada à eficiência de um novo modelo de organização social, o capitalismo de fábrica. “A *téchne*, que pode ser ensinada e aprendida e seu desempenho não depende evidentemente do tipo de homem que se é, já, do ponto de vista moral ou político, ocorre exatamente o contrário com o saber e a razão que iluminam e guiam a situação prática da vida humana” (Gadamer, 2021b, p. 191).

¹³ Pondere-se que as experiências de formação técnica no Brasil só começaram a ocorrer após a chegada da Família Real, em 1808, do que decorreu a revogação do Alvará da Rainha Maria I, de 5 de janeiro de 1785, que proibia a instalação de fábricas na Colônia. Ainda assim, o período do Brasil Império foi marcado por perfil de educação incipiente e assistencialista. “Ao final do Império, o quadro geral do ensino era o seguinte: poucas escolas primárias (com 250 mil alunos para um país com cerca de 14 milhões de habitantes, dos quais 85% eram analfabetos)” (Oliveira, 2004, p. 949).

A educação passa a se desatrelar progressivamente da vocação emancipadora, associada à *phronesis*, para representar uma técnica condicionadora do comportamento humano, porquanto voltada à modelagem de um perfil de subjetividade adequado à demanda do mercado de trabalho e consumerista em ascensão. Esse modelo de educação desprende-se de qualquer vocação formadora de seres de liberdade. Se, por um lado, “as linguagens exatas e específicas dos símbolos matemáticos acabam fornecendo uma base firme para a formação de teorias, capacitando-nos a fazer e manipular, numa espécie de autoapresentação do *homo faber*, da engenhosidade técnica do homem” (Gadamer, 2021b, p. 240), por outro lado “todas essas formas de autoapresentação humana devem ser constantemente integradas naquele diálogo interno da alma consigo mesma” (Gadamer, 2021b, p. 240). Numa escola descompromissada com a *phronesis*, o próprio ser humano passa a ser visto como objeto de incidência de uma *téchne* educacional.

1.2.2 A aprendizagem humana na segunda fase da Revolução Industrial

A segunda fase da Revolução Industrial (1840-1945) marca a passagem do modelo de fábrica para o de indústria. Se primeiramente importava a concentração geográfica de trabalhadores e máquinas, para melhor gestão da força de trabalho, inclusive no manejo humano de uma matriz energética endógena às fábricas, nessa segunda fase houve ampliação exponencial da disponibilidade, acessibilidade e usabilidade de novas matrizes energéticas, substituindo a força do vapor pela força da energia elétrica e do petróleo.

A eficiência dessas novas matrizes energéticas permitiu nova modelagem da maquinaria, cujo funcionamento deixou de depender do emprego direto da força humana dentro das fábricas (alimentação manual das caldeiras a vapor com carvão), para passar a se vincular, automaticamente, a uma fonte energética exógena à indústria, aqui se destacando o surgimento das usinas, em 1882, por invenção de Thomas Edison.

A potencialização de uma matriz energética exógena e a complexificação da maquinaria levaram à transição do conceito de fábrica para indústria. Como observa Ribeiro, as décadas finais do século XIX foram marcadas por “enorme aumento do tamanho das empresas, o início da organização monopolista da indústria e a intencional e sistemática aplicação da ciência à produção” (Ribeiro, 2015, p. 66).

Com matriz energética e máquinas mais potentes, o controle objetivo do trabalho humano, na cadeia de produção, passou a representar um dos maiores anseios da gestão empresarial. Frederick Taylor (1856-1915), reconhecido como pai da administração científica, preconizava que “na maior parte dos ofícios, a ciência é desvendada por uma análise relativamente simples, como o estudo do tempo e dos movimentos, habitualmente feito por um homem provido de cronômetro de parada automática e folhas de registro” (Taylor, 1995, p. 86).

O controle objetivo do tempo de trabalho na indústria restou definitivamente consolidado, na segunda fase da Revolução Industrial, com o fordismo — sistema de automação da produção, a chamada linha de produção —, ou seja, com a introdução das esteiras mecânicas. “Com Ford, a grande novidade técnica e em termos de organização da produção no chão de fábrica foi a introdução da esteira rolante, que ao fazer o trabalho chegar ao trabalhador numa posição fixa, conseguiu dramáticos ganhos de produtividade” (Ribeiro, 2015, p. 68).

De um paradigma de condução das máquinas por trabalhadoras e trabalhadores, são as máquinas que passam a conduzir o trabalho humano. Trata-se de uma inversão de alteridade na relação humano-máquina, que veio a impactar, definitiva e progressivamente, as condições de formação da subjetividade das trabalhadoras e dos trabalhadores.

A tecnologia de controle da força de trabalho ínsito a um processo ampliado de cadeia produtiva estruturada fez com que a subordinação do trabalhador migrasse da figura pessoal do proprietário — ou de seus prepostos diretos — para as figuras descentralizadas de diversas chefias operacionais, que, verticalmente, se responsabilizavam por cada uma das etapas da cadeia produtiva.

A relação intersubjetiva e pessoal entre a figura do empresário e das trabalhadoras e trabalhadores tornou-se mais rarefeita, o que veio a impactar substancialmente a dinâmica da dialética do reconhecimento responsável pela autoformação dos seres sociais. A subordinação pessoal direta que marca a primeira fase da Revolução Industrial cede lugar a um modelo de subordinação objetiva.

A prática empresarial passou a depender mais da habilidade de capitalização voltada ao investimento em maquinário do que propriamente da habilidade pessoal dos sócios em gerir uma concentração fabril de máquinas, matriz energética e trabalhadores e trabalhadoras. Essa mudança na gestão dos recursos fez com que a estrutura jurídica das

sociedades empresariais migrasse acentuadamente do modelo de sociedades pessoais para o de sociedade de capitais, notadamente as sociedades anônimas.

Experimentamos aqui um salto de “despersonalização” substancial da empresa, ou seja, um distanciamento entre a figura fictícia de pessoas jurídicas formalmente constituídas e a figura pessoal dos empresários aptos a empreenderem as atividades produtivas ou comerciais. É o início de um modelo de gestão de capital, e não de empresa.

O vocábulo “empresa” deriva do verbo latino, *prehendere* (empreender, praticar), cujo particípio *prhensus* é o formador do nosso substantivo “empresa”. Assim, “empresa” deriva de um ato, não de um ente; “empresa” situa-se no campo semântico de “trabalho”. A personalidade jurídica de empresa vincula-se ao empreender enquanto amálgama relacional performativo de um ser social ou, mais especificamente, de um ser societário.

A própria substância ética do conceito de personalidade atrela-se à práxis trabalhar, empreender. “Como essa práxis é a atividade do homem, o trabalho é o momento da vontade presidida pelo momento do projeto, do conhecer” (Salgado, 1996, p. 462). É no empreender humano, enquanto percurso dialetizado do reconhecimento, que se performa a consciência histórica, substância maior de qualquer personalidade. No grupo humano, essa consciência apenas se dá a partir da percepção da essencialidade que o outro sujeito prova deter a partir de seu próprio trabalho. “A adequada relação do grupo humano com a natureza como fonte de recursos (trabalho) passa a condicionar decisivamente a efetiva relação dos indivíduos entre si como sujeitos do direito (reconhecimento)” (Lima Vaz, 1993, p. 271).

Toda personalidade substancial é forjada socialmente por meio do trabalho, a abranger a noção de empreender, de empresa. “O homem tem um lugar na sociedade do trabalho e só vale para a sociedade na medida em que contribui para a atividade comum” (Weil, 2012, p. 565). O ser social (ser humano ou empresa) o é com os outros, afirmando-se, pelo trabalho, uma consciência individual que também é consciência social. O trabalho se apresenta, na sociedade civil, como ação do ser que, movido em seu interesse particular, age para todo o mundo¹⁴. O trabalho representa elemento significativo do mundo, numa dialética intersubjetiva.

¹⁴ “O homem na sociedade trabalha; é assim que, agindo em seu interesse particular, ele age para todo o mundo.” (Weil, 2011, p. 104).

A participação do ser social na vida ético cultural em *práxis* dialetizada pelo empreendimento humano representa a própria essência do processo de autoformação da personalidade substancial de ser humano ou de empresa. A ação de empreender/trabalhar representa um mediador significativo do mundo, num esquema de dialética intersubjetiva pelo qual as consciências não são simplesmente condicionadas pelo mundo, mas sim se reconhecem e se afirmam livremente, uma perante a outra.

Na progressão do capitalismo de fábrica para o capitalismo de indústria é que começa a ser artificialmente consolidado o “ente mercado”, que se distancia da noção de empresa enquanto atividade. O “ente mercado” passa a se posicionar enquanto técnica capitalista a subsistir, independentemente da produção real, uma teratologia que tem se mostrando eficaz ao propósito rentista de especuladores descompromissados com a afirmação intersubjetiva de valores humanistas.

A anonimização progressiva das sociedades empresariais que ganha escala a partir da segunda fase da Revolução Industrial fez com que a subjetividade dos trabalhadores e trabalhadoras passasse a ser constituída numa “relação” estabelecida com uma técnica (capital), e não com pessoas (empresários), o que enseja grande impacto de ordem antropológica. É o trabalho, *práxis* que abrange o empreender empresarial, que representa um imperativo de autoformação substancial pelo reconhecimento, por meio da processualidade apta à passagem da percepção do outro como igual detentor de liberdade. É neste contexto histórico que as sociedades por ações ganham projeção e expansão no Brasil, por meio de um estatuto específico: o Decreto-lei 2.627/1940, posteriormente revogado pela Lei 6.404/1976, diploma atualmente em vigor.

A tecnificação do humano passou a representar um imperativo para o capitalismo de indústria. De forma a garantir um modelo de aprendizagem eminentemente técnica e instrumental, a segunda fase da Revolução Industrial foi marcada pela proliferação de escolas aptas a proverem uma educação que sustentasse a produção em escala industrial, além da decorrente distribuição comercial. James Bryce (1838-1922), político, diplomata e historiador britânico, tratou da educação comercial, em artigo publicado em 1899, como “um ramo da instrução técnica em geral”, que “pode ser descrita como aquele ramo dela que se preocupa não tanto com os métodos de produção quanto com os métodos de distribuição, isto é, com os processos de venda e compra” (Bryce, 1899, p. 695).

Na Inglaterra, o *Technical Instruction Act*, de 1889, remodelou o sistema educacional pelo enfoque técnico e profissionalizante. Tratando da relevância do referido marco, Musgrave salienta que “a divisão da educação técnica por níveis se fortaleceu na década de 1890 e foi expressa claramente no Relatório Bryce, onde a educação técnica foi vista como uma ampla preparação em escolas secundárias ou como instrução prática para adultos” (Musgrave, 2007, p. 110).

No Brasil, a maior disseminação das escolas técnicas e profissionalizantes ocorreu a partir da edição do Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, por meio do qual o Presidente Nilo Peçanha criou as Escolas de Aprendizes Artífices, em 19 capitais do país. Trata-se da origem do próprio Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG), que assume a nomenclatura vigente em 1978, após ter assumido “Escolas de Aprendizes Artífices de Minas Gerais (1910), Liceu Industrial de Minas Gerais (1941), Escola Industrial de Belo Horizonte (1942), Escola Técnica de Belo Horizonte (1943)” e, em 1965, “Escola Técnica Federal de Minas Gerais” (DGDI, 2024, n.p.).

Mas a efetiva consolidação da estrutura escolar panóptica brasileira só vem a ocorrer com as reformas Francisco Campos (1931-1932) e Gustavo Capanema (1942-1946), o que coincide com o estágio de consolidação do modelo de economia industrial no Brasil, na medida em que, como bem pondera Celso Furtado, “pode-se considerar 1929 como o término de uma fase evolutiva da economia brasileira” (Furtado, 1950, p. 23)¹⁵.

Francisco Campos, primeiro titular do “Ministério da Educação e Saúde Pública” criado por Getúlio Vargas, no final de 1930, foi responsável pela reforma do ensino secundário, estruturando um “ciclo de estudos longos e teóricos, que contrastava com os estudos curtos e práticos do ensino técnico-profissional ou normal” (Dallabrida, 2009, p. 187). A maior marca da Reforma Francisco Campos está na “centralização e homogeneização do ensino secundário, inédita em nível nacional, tonificando o Estado educador” (Dallabrida, 2009, p. 190), redefinindo-se “os saberes a serem ensinados nos

¹⁵ Como bem analisado pelo economista Celso Furtado, “é na ruptura do ritmo de atividade do setor colonial, cujas repercussões se fariam sentir em toda a estrutura econômica do país, que devemos buscar a explicação para as transformações a que nos vimos de referir. Essa ruptura tem seu ponto de partida no desequilíbrio fundamental trazido a esse setor da economia nacional pela crise de 1929 e suas derivações. Pode-se considerar 1929 como o término de uma fase evolutiva da economia brasileira. Não que esta tenha então passado de colonial a industrial, e sim porque tendo atingido o ponto máximo de expansão dentro de uma determinada estrutura, viu-se na impossibilidade de continuar a expandir-se dentro dessa estrutura” (Furtado, 1950, p. 23).

colégios de ensino secundário, fortalecendo as Ciências Físicas e Naturais, o que também expressa uma perspectiva burguesa” (Dallabrida, 2009, p. 189).

Ainda na Era Vargas, houve uma segunda reforma educacional (Reforma Capanema), com a edição da Lei Orgânica do Ensino Secundário, de 9 de abril de 1942, da Lei Orgânica do Ensino Industrial (Decreto-Lei nº 4.073, de 30 de janeiro de 1942) e do Decreto-Lei nº 4.048, de 22 de janeiro de 1942, que criou o SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial). E a estas reformas educacionais se soma a marcante edição da Consolidação das Leis do Trabalho, por meio do Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Essa norma tratava, em seu artigo 18, da “prova da profissão”, que, além de outros meios, poderia ser feita “por meio de diploma da escola profissional oficial ou fiscalizada”.

Podemos afirmar que a segunda fase da Revolução Industrial foi marcada pela consolidação de um modelo de educação técnica, panóptica e conteudista, apta a uma aprendizagem humana pasteurizada e voltada ao bom desempenho das rotinas demandadas pelo contexto de expansão do capitalismo industrial.

Nesta segunda fase da Revolução Industrial, apesar de a maquinaria já poder ser colocada em funcionamento de forma automática, ainda não havia tecnologia para programação prévia de rotinas e tarefas a serem executadas exclusivamente pela máquina. Em termos práticos, a execução do movimento de uma prensa deixou de depender do emprego da força humana, mas a eficiência do movimento da máquina continuava a depender intrinsecamente da ação humana, para se efetuar o posicionamento de uma chapa metálica no local correto da prensa, com oportuno acionamento e ulterior retirada da peça. Esse procedimento, executado por mãos humanas, era necessário para prosseguimento do tratamento da peça em linha de produção. Em síntese: as plantas industriais passam a ser estruturadas a partir do desenho de uma cadeia produtiva, cadeia esta cuja motricidade passa a ser automatizada, mas cuja eficiência operacional está totalmente associada ao emprego da habilidade humana.

Concluimos, assim, que, na segunda fase da Revolução Industrial, o enfoque da aprendizagem, no que diz respeito à relação humano-máquina, passou a estar direcionado à dotação de habilidades para o desenvolvimento de rotinas não automatizáveis demandadas na indústria ou no comércio, mas já em contexto no qual o tempo de trabalho passou a ser controlado pela motricidade automatizada da esteira (relação subordinativa

humano-processo produtivo), aqui se expressando uma primeira camada de automação no processo de formação da subjetividade humana, como eternizado no filme “Tempos Modernos”, de Charles Chaplin, de 1936.

1.2.3 A aprendizagem humana na terceira fase da Revolução Industrial

A terceira fase da revolução tecnológica da era moderna (1945-2012) foi marcada pelo advento da tecnologia computacional e da inteligência artificial.

Trataremos de forma mais pormenorizada, no próximo capítulo, das origens e das características fundamentais da inteligência artificial (IA), mas aqui antecipamos, como bem pontuado por Brochado, que “os dois modelos standards de IA que rivalizaram por décadas foram a IA simbolista (chamada GOF AI – Good Old-Fashioned Artificial Intelligence) e a IA conexionista, sendo que as outras são evoluções delas” (Brochado, 2023, p. 240). De fato, desde o surgimento da IA, nos anos 1950, havia duas ideias concorrentes: “uma se baseava em programas lógicos e computadorizados, que a dominaram por décadas; a outra, diretamente nos dados, e levou muito mais tempo para se desenvolver” (Sejnowski, 2019, p. 3).

O sistema computacional substanciado em programas lógicos é o denominado sistema simbolista ou sistema especialista, alcunhado de “boa e velha inteligência artificial” exatamente por representar a abordagem preponderante em toda a terceira fase da revolução tecnológica, que se estendeu de 1945 a 2012.

Trata-se de uma abordagem que não almejava propriamente a replicação maquinal de alguma funcionalidade intrínseca ao cérebro humano, mas sim que buscava computadorizar determinados comportamentos humanos específicos. Enquanto o sistema conexionista substanciado na atuação das redes neurais artificiais almeja alcançar capacidade maquinal de se organizar autonomamente os dados de entrada, para predizer melhor solução de saída, no sistema especialista se promove a estrita programação previa das rotinas a serem desempenhadas pela máquina.

O exemplo do sistema conexionista é a ferramenta *Waze*, a promover predição do melhor caminho a ser seguido, decidido pela máquina, a partir de uma gestão algorítmica substanciada em um modelo *data driven* apto a auto-organizar os dados de trânsito e rotas

disponibilizados pelos usuários. Já o sistema especialista pode ser exemplificado com o antigo GPS, a indicar rotas rigorosamente presas aos mapas previamente codificados.

Enfim, “a ideia principal de um sistema especialista é incorporar a expertise de um humano especialista em uma particular área do conhecimento” (Souza, 2017, p. 9), o que já foi suficiente para determinar toda uma disrupção tecnológica, que veio a marcar a denominada Terceira Revolução Industrial, na qual a automação se estendeu da força motriz de esteiras, para alcançar todas as rotinas fixas e repetitivas, portanto programáveis.

Da máquina automatizada passa-se à máquina automatizada e programável. As cadeias produtivas foram escrutinadas, separando-se, para assimilação da robótica, as habilidades programáveis para o desempenho de rotinas plenamente previsíveis e mapeáveis. Valendo-nos do exemplo do serviço de estamparia metálica, para além da automação da esteira de produção que veio a marcar o fordismo, na terceira fase da Revolução Industrial, a automação avança para a robotização do próprio tratamento metalúrgico que demandava humanos especialistas (como as tarefas de polimento, corte, dobra etc.).

Já em relação aos serviços não robotizáveis, por dependerem da plasticidade e da flexibilidade próprias à habilidade e à instantaneidade decisória humanas, estes foram descentralizados. O setor de serviços foi expurgado da indústria, desencadeando um processo de desindustrialização da economia e de *downsize* empresarial.

Contraditoriamente, a terceira fase da Revolução Industrial vem exatamente a encerrar o ciclo de protagonismo da indústria, enquanto fator de preponderância na organização social. “Em 1950, o Banco da Inglaterra relatou que a manufatura era responsável por 33% do PIB do Reino Unido. Isso caiu para menos de 10% em 2022. O Reino Unido se tornou uma economia baseada no setor de serviços” (Pettinger, 2022, n.p.).

A disseminação de meios telemáticos de comunicação viabilizou a introdução de mecanismos de controle remoto e sistêmico das atividades humanas, que passaram a ser organizadas de forma menos hierarquizada e mais horizontalizada. A capacidade computacional de verificação e fiscalização de indicadores de resultados veio a tornar prescindível uma fiscalização mais assertiva da atividade empresarial. A subordinação deixa de ser do trabalhador ou trabalhadora em relação à cadeira produtiva, para se dar,

estrutural e sistemicamente, com o conjunto do empreendimento econômico (subordinação estrutural).

Se, na primeira fase da Revolução Industrial, o enfoque da gestão estava centrado na operação da fábrica e, na segunda fase, a administração passou a se ocupar centralmente do processo produtivo (fordismo), na terceira fase a gestão passou a se dirigir tão somente ao produto (toyotismo), através da *on demand economy*, atrelada a um “objetivo gerencial de redução do tempo de produção e diminuição do montante de estoques” (Delgado, 2015, p. 42).

O progressivo movimento de anonimização de empresas, cuja expansão marca a segunda fase da Revolução Industrial, ganha nova escala, em razão da digitalização do capital, à qual se associa o fortalecimento das companhias de investimento. O novo aporte tecnológico de controle computacional e sistêmico da gestão de capitais exponenciou a ruptura com o modelo societário personalista de empresa, migrando-se definitivamente para a preponderância da “sociedade” de capitais, cujas inversões financeiras passaram a ser mediadas e geridas por “fundos de investimento” que compõem o “mercado financeiro”.

Tomando de exemplo o processo de financeirização da economia brasileira, verificamos que os fundos de investimento em participação (FIP) foram admitidos pela legislação pátria enquanto “fundos em condomínio de títulos ou valores mobiliários”, na década de 70, conforme definido no art. 50, da Lei 4.728/1965. O §1º do referido dispositivo legal prevê que a carteira de investimentos do fundo deve ser contratada com uma “companhia de investimentos, com observância das normas gerais que serão traçadas pelo Conselho Monetário Nacional”. Ou seja: o investimento em empresas deveria ser controlado pelo sistema financeiro, ao qual se integra o Conselho Monetário Nacional, então recém-criado pela Lei 4.595/64, responsável pela estruturação e regulação do Sistema Financeiro Nacional.

Esse processo de financeirização da economia, que tem início na terceira fase da revolução tecnológica, rompe definitivamente a lógica de vinculação entre investimento capitalista e efetiva potencialização da atividade negocial, através da qual o empreendimento se personifica em empresa. O investimento, que sempre deveria estar associado à afirmação do sentido de existência empresarial, em uma coerência ética de relação social e societária, cede espaço, progressivamente, a um perfil de investimento de

vocação estritamente especulativa e descompromissada com a economia real – aqui entendida como a atividade econômica pautada na efetiva troca de bens e serviços. A financeirização da economia está intrinsecamente atrelada à recorrente verificação de bolhas especulativas, a exemplo do que correu com a crise de 2008, essa decorrente do descolamento entre o preço artificial de títulos hipotecários e o valor real dos bens que os caucionavam.

Neste contexto, os grandes centros urbanos estruturados no modelo de trabalho e renda que marcaram as duas primeiras fases da Revolução Industrial passam a conviver com crescentes taxas de desemprego e subemprego decorrentes da automação, da terceirização e do *outsourcing*, bem como da prática especulativa de inversões financeiras descompromissadas com o incremento de atividades da economia real. Se a segunda fase da Revolução Industrial está associada ao fordismo e a terceira fase ao toyotismo, é sintomático verificar que Detroit, berço da indústria automobilística, pediu concordata em 2013, contabilizando, então, o maior registro de criminalidade dos EUA (Pontual, 2013, n.p.).

Enfim, o incremento dos meios telemáticos de comunicação, a digitalização do capital, o controle sistêmico de indicadores contábeis e a financeirização da economia tornaram possível a conjugação de um eficiente controle monopolístico e cartelizado das empresas, com um progressivo *downsize* empresarial, por técnicas de automação, terceirização e *outsourcing*. Passa-se a se destacar a atuação de entes jurídicos desguarnecidos de objetivo empresarial próprio, porquanto estruturados apenas para aportar investimentos e receber resultados de diversas empresas descentralizadas, conjugando-se o progressivo fortalecimento dos fundos de investimento à conformação de *holdings* e outras formas de articulação das empresas em rede. Alçamos aqui a fase do capitalismo de grupos econômicos, em contexto no qual ganha prestígio “a ideia de empresas em rede” (Delgado, 2015, p. 43).

Portanto, a disrupção tecnológica advinda da computação viabilizou não apenas uma progressiva robotização da indústria, mas também o controle indireto sobre as atividades desta descentralizadas por meio da terceirização ou do *outsourcing*, em escalada do movimento de anonimização dos reais beneficiários do trabalho humano. Este processo impacta sobremaneira o processo de formação da subjetividade da grande massa populacional.

Se por um lado a era informacional viabilizou um novo estágio de cooperação cognitiva entre os membros da sociedade, por outro lado experimentamos uma acentuada concentração das riquezas geradas a partir da instrumentalização tecnocrática da informação, o que tem se processado a partir de uma visão utilitarista que mercantiliza o trabalho e instrumentaliza o ser humano. O jusfilósofo Salgado explica esta contradição a partir da filosofia hegeliana: “na sociedade civil, em virtude das necessidades infinitas por ele mesmo criadas, faz surgir a abstração do trabalhador especializado e uma cada vez maior dependência dele do complexo de produção” (Salgado, 1996, p. 378).¹⁶

Intensifica-se aquilo que Delgado descreve como “a desconexão entre a relação socioeconômica de real prestação laborativa e o vínculo empregatício do trabalhador” (Delgado, 2015, p. 44), franqueando-se a atuação de especuladores que figuram como simples mercadores em relação ao trabalho alheio, trabalho este que passa a ser admitido como mera mercadoria precificada para venda. Ainda nas palavras de Delgado, trata-se da instituição do *capitalismo sem reciprocidade*, fundado na exclusiva acumulação de riquezas, na medida em que o gestor de capitais, por não estar comprometido diretamente à produção de riquezas, não se engaja diretamente na potencialização de resultados dependentes do trabalho humano, rompendo-se com qualquer condição sinérgica na relação capital-trabalho.

Enfim, a revolução tecnológica digital acentuou exponencialmente os processos de automação, robotização e virtualização das relações, além de ter viabilizado a sobreposição do mercado de capitais em relação aos empreendimentos empresariais, pelo que a dialética “empresa-trabalhador” cedeu lugar para a dialética “capital financeiro-capital humano”.

O “capital humano” vale pela sua condição de engajamento e adaptabilidade à sociedade da informação, demonstrando habilidade em ocupar as atividades não robotizáveis, notadamente aquelas voltadas à consecução de tarefas flexíveis. O

¹⁶ Complementa o autor que: “contraditoriamente, mais trabalho, maior produção, maior pobreza. Essa contradição entre trabalho produtor de riqueza e a miséria dos que a produzem, embora não tematizada e explicada, mostra que Hegel está consciente de uma transferência ilegítima do produto do trabalho sem a correspondente (justa) participação do trabalhador no seu produto, que Marx denominará alienação (ou relação do trabalhador com o produto de seu trabalho como relação com um objeto que lhe é estranho), embora seja esse produto cristalização do seu próprio trabalho no objeto. A alienação claramente descrita por Hegel na dialética do senhor e do escravo está contida na relação de trabalho livre contratual da sociedade civil moderna. Marx procurará explicá-la como transferência do produto do trabalho, que é a própria força de trabalho objetivadas, pelo conceito de mais valia”. (Salgado, 1996, p. 378-379).

trabalhador deve ser um “colaborador”, “mais ‘polivalente’, ‘multifuncional’, diverso do trabalhador que se desenvolveu na empresa taylorista e fordista” (Antunes, 2008, p. 6).

Assim, com o advento da terceira revolução tecnológica, passou-se a demandar um modelo de aprendizagem humana “flexível”, radicada na formação por competências específicas. Molda-se, assim, a subjetividade de trabalhadoras e trabalhadores segundo diretrizes da contingencial necessidade de um mercado em transformação. Torna-se turva a imagem do trabalhador e da trabalhadora estáveis e integrados às empresas, até porque estas passaram por aquilo que o sociólogo Ricardo Antunes descreve como “processo de liofilização organizacional que permeia o mundo empresarial, onde as substâncias vivas são eliminadas, como o trabalho vivo, sendo substituídas pelo maquinário técnico-informacional presente no trabalho morto” (Antunes, 2008, p. 6).

O rápido progresso da tecnologia da informação, com a escalada da automação das rotinas laborais, impôs superação do modelo de matriz curricular rígida que inspirou as reformas educacionais da segunda fase da Revolução Industrial. Aqui passa a prevalecer a modelo de currículo flexível, como o consubstanciado, no Brasil, em 1996, “na LDB (Lei no 9.394/96), que tem a flexibilidade e a avaliação como eixos articuladores da reconfiguração deste nível de ensino” (Catani; Oliveira; Dourado, 2001, p. 72). A reforma educacional estabelecida não apenas pela Lei nº 9.394/96, mas também pelo SESu/MEC, através do Edital no 4, de 4 de dezembro de 1997, bem como pela CNE, que aprovou o Parecer no 776/97, acaba por consolidar os “princípios” da “a) flexibilidade na organização curricular; b) dinamicidade do currículo; c) adaptação às demandas do mercado de trabalho; d) integração entre graduação e pós-graduação; e) ênfase na formação geral; f) definição e desenvolvimento de competências e habilidades gerais” (Catani; Oliveira; Dourado, 2001, p. 74).

A revolução tecnológica digital e a crescente virtualização da vida por esta instaurada fez com que o alicerce performativo da subjetividade migrasse progressivamente de dimensões estruturadas e institucionalizadas para uma dimensão amorfa e informal da realidade. Nas palavras de Antunes, na “era da informatização do trabalho, do mundo maquinal e digital, estamos conhecendo a época da informalização do trabalho, dos terceirizados, precarizados, subcontratados, flexibilizados, trabalhadores em tempo parcial, do cyberproletariado” (Antunes, 2008, p. 6).

O modelo de formação por competências, que passou a prevalecer na fase da revolução tecnológica digital, é muito bem descrito por Ramos, como aquele marcado pelo “enfraquecimento de suas dimensões conceitual e social, em benefício da dimensão experimental” (Ramos, 2002, p. 402).

A formação por competências está focada na conformação de habilidades individuais, flexíveis e ajustáveis às necessidades do mercado de trabalho. Tal modelo de formação está conjugado com o utilitarismo e o individualismo que reinam em uma sociedade niilista, que não se reconhece como comunidade, descompromissada em relação aos coletivos. Como bem observa Ramos, “a noção de competência é, então, apropriada ao processo de despolitização das relações sociais e de individualização das reivindicações e das negociações” (Ramos, 2002, p. 403).

As automações e a pauta de informações determinadas pelas redes constituem o que pode ser denominado de modelo ciberfísico da realidade, que encontra guarida, por um lado, em máquinas cada vez mais potentes no processamento de dados e, por outro lado, infelizmente, em seres humanos cada vez menos providos de crítica para filtrar informações pela ótica de valores e parâmetros cognitivos, societários, técnicos e éticos¹⁷.

1.2.4 A aprendizagem humana na revolução do aprendizado profundo de máquina

A conjuntura de revolução tecnológica digital descrita no item anterior, que já não passava por uma sustentável metabolização social, foi impactada por uma quarta onda revolucionária a partir do ano de 2012, com a ampliação da usabilidade e da acurácia dos modelos de inteligência artificial conexionistas, estes a exponenciarem a capacidade preditiva da máquina.

Trataremos no item 1.3, de forma mais vertical, do que representa a heurística do sistema computacional conexionista, que marca o avanço para a denominada aprendizagem profunda de máquina (*deep learning*). Mas aqui adiantamos que, a partir deste marco, mesmo as rotinas e os processos decisórios flexíveis, atrelados a uma singular capacidade decisório-preditiva do ser humano, passaram a ser automatizáveis.

¹⁷ Os encaminhamentos aqui sustentados acerca da formação por competências foram apresentados em *paper* que subscrevemos junto à Professora Sabina Maura Silva, submetido em 2019 ao 7º Seminário “Educação e Formação Humana. Desafios do Tempo Presente” (Rodrigues; Silva, 2019).

Com a revolução da aprendizagem profunda, a máquina passou a conceber soluções técnicas com eficiência supra-humana, ocupando nichos até então reservados a profissionais especializados e formados “por competências” (segundo modelo de aprendizagem humana que marcou a terceira fase da revolução tecnológica).

A quarta onda revolucionária rompe com a barreira protetora de postos de trabalho humano atrelada à capacidade preditiva do ser humano, substanciada exclusivamente no maior conhecimento de dados, ou no desempenho de tarefas ou rotinas flexíveis.

A máquina passa a ocupar nichos até então reservados a profissionais dotados de maior qualificação profissional, como, por exemplo, a área de diagnóstico médico, bem como postos de trabalho afetos a tarefas flexíveis, até então não automatizáveis (gestão logística e de transporte por geolocalização; atendimento automatizado de *call center* etc.). Como bem ponderam Daugherty & Wilson, “esses novos tipos de robôs colaborativos são equipados com capacidade de sentir seu ambiente, compreender, agir e aprender graças ao software de aprendizado da máquina e outras tecnologias de IA associadas” (Daugherty; Wilson, 2019, p. 14).

Nesta conjuntura, historiadores, como os Yuval Noah Harari, trazem a seguinte indagação: *quando algoritmos desprovidos de mente forem capazes de ensinar, diagnosticar e projetar melhor que os humanos, o que sobrará para fazermos?* (Harari, 2016. p. 321). E na mesma projeção, o cientista da computação Kai Fu Lee, um dos pioneiros da IA conexionista, avalia que “daqui a dez ou vinte anos, estimo que seremos tecnicamente capazes de automatizar 40% a 50% dos empregos nos Estados Unidos” (Lee, 2019, p. 196).

No que se refere especificamente à estruturação ou personificação empresarial, podemos dizer que a aprendizagem de máquina exponencia as condições de fragmentação das estruturas jurídicas já submetidas a um processo de liofilização organizacional. Isso porque os algoritmos garantem gestão matemática e massificada dos resultados decorrentes dos atos negociais, inclusive e notadamente os que promovem a exploração da atividade humana, isso sem a necessidade de se preocupar com o respeito a estruturas jurídicas formais tradicionalmente estabelecidas.

Se a progressiva anonimização e fragmentação das estruturas jurídicas empresariais já marcava a terceira fase da Revolução Industrial, impactada por um processo de financeirização da economia associado a uma tecnologia de controle

sistêmico e monopolístico de empresas submetidas a um *downsize* empresarial, a gestão algorítmica e plataformizada da atividade econômica e do processo de acumulação de capital veio a prescindir até mesmo das abstrações jurídicas que sustentaram a fase do capitalismo de grupos econômicos. A organização das atividades e das relações deixa de ser jurídica e passa a ser algorítmica, rompendo-se com os padrões de sustentabilidade social, fiscal e ambiental historicamente construídos.

É neste contexto, por exemplo, que as locações de hospedagem de curto prazo, até então regidas pelas estruturas jurídicas historicamente vinculadas ao tradicional setor hoteleiro (direitos e obrigações de consumidores e trabalhadores, planejamento urbano, sustentabilidade fiscal e ambiental etc.), passaram a ser exploradas de forma marginal por plataforma eletrônica que, sem maiores vínculos jurídicos formais com trabalhadores, proprietários de imóveis e consumidores, “tornou-se um colosso global com 4 milhões de anfitriões que, em dezesseis anos, receberam 1,5 bilhão de hóspedes de quase todos os países” (Gil, 2024, n.p.). Na mesma linha, uma outra plataforma se mostrou capaz de negociar “52 bilhões de viagens em todo o mundo” (Equipe Uber, 2024), isso sem precisar se submeter às estruturas jurídicas historicamente construídas para a regulação do setor de transportes, notadamente no que diz respeito ao cumprimento de regras de segurança no transporte e de efetividade de direitos sociais e previdenciários de motoristas.

Enfim: o sucesso do empreendimento rentista, na era da aprendizagem profunda de máquina, passa a depender, substancialmente, apenas de dois fatores: dados e algoritmos. Um jargão passa a representar lugar comum na era da IA: “os dados são o novo petróleo” (Loureiro, 2018, n.p.).

A geração de riqueza passa a estar intimamente vinculada à capacidade de gerir dados, pois as empresas mais eficientes nesta operação tenderão ao domínio monopolístico de todo o mercado. O acesso aos dados e o domínio de algoritmos fortes representa a tônica do capitalismo contemporâneo. Como pontua Harari, “a riqueza e o poder poderão se concentrar nas mãos da minúscula elite que é proprietária desses algoritmos todo-poderosos, criando uma desigualdade social e política jamais vista” (Harari, 2016, p. 326).

Resta explicado, assim, o fato de as quatro empresas mais valiosas do mundo representarem empresas de tecnologia, com desenvolvimento de ponta no uso da IA:

Amazon, Apple, Google e Microsoft (Pezzoti, 2020, n.p.). Nas palavras de LEE, “a afinidade natural da IA por monopólios levará a uma economia do tipo o *vencedor leva tudo* a dezenas de outros setores, e esses vieses de habilidade da tecnologia gerarão um mercado de trabalho bifurcado que pressionará a classe média” (Lee, 2019, p. 203). O processo de financeirização da economia institucionalizado na terceira fase da revolução tecnológica alcança níveis até então inimagináveis, uma vez que o risco das inversões financeiras foi atenuado pela grande capacidade preditiva e emuladora dos algoritmos conexionistas.

Experimentamos um aumento vertiginoso do número de fundos de investimento em operação na última década e, principalmente, do volume financeiro por eles gerido, com inversões financeiras asseguradas pela força preditiva da inteligência artificial. No Brasil, o número de fundos de investimento existentes triplicou em pouco mais de uma década. Em dezembro de 2009, havia 8.799 (Ferreira A. N., 2015, p. 31) fundos, e esse número que alcançou a marca dos 27.000 fundos em operação em junho de 2022 (Lewgoy, 2022)., Isso significa a gestão de mais de R\$ 6 trilhões, ou seja, o equivalente a 80% do PIB brasileiro (Gregório, 2021, n.p.). No que tange ao volume financeiro operado pelos fundos de investimento, notabilizam-se, mundo afora, as cifras extraordinárias alcançadas: a maior gestora de fundos de investimento do mundo, a BlackRock, contabilizava 11,6 trilhões de dólares de ativos à sua disposição, em 2024 (Reuters, 2025, n.p.), o que equivale a mais de 5 vezes o PIB do Brasil. “O forte investimento em tecnologia para minimizar o risco das operações é outro grande diferencial da BlackRock. Desde o início, Fink aportou grandes valores para a criação do Aladdin, uma rede de cinco mil computadores” (InfoMoney, 2023, n.p.).

Houve, assim, uma migração do capitalismo de grupos econômicos para o capitalismo de fundos de investimento, consolidando-se a escalada monopolística de concentração de riqueza (capitalismo de fábrica > capitalismo de indústria > capitalismo de grupo econômico > capitalismo de fundos de investimento).

Ainda que de forma sintética, esta é a descrição do atual “estado da arte”, no que diz respeito à conjuntura que tem levado a uma desigualdade social sem precedentes. Atualmente, as 26 pessoas mais ricas do mundo possuem, juntas, a mesma quantidade de bens e dinheiro disponível para 3,8 bilhões de pessoas que performam toda a metade mais pobre da população mundial (Maciel, 2019, n.p.). “A fortuna dos bilionários aumentou 12% em 2018, o equivalente a US\$ 900 bilhões, ou US\$ 2,5 bilhões por dia. A metade

mais pobre do planeta, por outro lado, teve seu patrimônio diminuído em 11% no mesmo período” (Maciel, 2019, n.p.).

Aqui vale uma advertência de Taulli: “a IA tem o poder de desestabilizar grandes partes da economia mundial, causando, como muitas pessoas temem, um encolhimento na força de trabalho, uma diminuição no poder aquisitivo da classe média e uma economia sem base ampla e estável” (Taulli, 2020, p. 8). Essa é a conjuntura desenhada em um mundo, por um lado, dotado de máquinas cada vez mais potentes e, por outro lado, infelizmente, composto de seres humanos cada vez menos providos de capacidade crítica para filtrar informações pela ótica de valores e parâmetros cognitivos, societários e éticos.

A maior prática contemporânea de “colonização da vida” utiliza modelos *data driven* de processamento da informação. A aprendizagem profunda de máquina interfere na dinâmica das relações sociais, por sua ação emuladora, algo inerente à sua poderosa heurística behaviorista, que identifica padrões de conduta úteis à modelagem algorítmica de indução comportamental dos usuários.

Na era da inteligência artificial, é imperativo reconhecer que a preservação das condições de afirmação autêntica e não automatizada da personalidade humana passa pela garantia do direito à autodeterminação informacional, ou seja, pela garantia de que a constituição do ser humano pela linguagem e pelo trabalho não seja bloqueada por processos automatizados de indução comportamental.

A linguagem humana processada pela computação cognitiva acaba abandonando o campo semiótico efetivamente comprometido com uma realidade humanamente significadora, pois o objetivo da máquina não está centrado na verdade dialeticamente reconhecida, mas sim no atendimento estrito ao que é comandado para atender aos interesses do detentor da base de dados e do próprio algoritmo.

A indução comportamental algorítmica possibilita um controle eficiente do comportamento humano, por meio de mecanismos que dispensam as estruturas clássicas de controle. O comportamento humano passa a ser manejado algorítmicamente nas mais diversas searas, a exemplo do que constatamos na expressão democrático-eleitoral (escândalo de dados Facebook-Cambridge Analytica), afetiva (aplicativos de relacionamento), consumerista (marketing digital orientado por dados), laborativa (plataformização do trabalho humano), dentre outras. Ao se conectar a uma plataforma

digital, o ser humano se vê inserido a uma dinâmica controlada por um algoritmo capaz de emular o comportamento do usuário.

Como veremos adiante, os mecanismos probabilísticos e preditivos da IA estão substanciados em uma matemática indutiva, experimental e baseada na identificação de “constantes” associativas (padrões). As operações recursivas da IA geram ciclos de *feedback* positivo, do que se conclui que a indução comportamental representa uma inerência à heurística de qualquer ferramenta substanciada em modelagem conexcionista. O detentor do algoritmo e dos dados está em posição de influenciar o comportamento dos usuários a qualquer dos seus anseios (comercial, eleitoral, afetivo, laboral etc.).

No que se refere aos impactos dessa potente tecnologia na aprendizagem humana, apesar do pouco distanciamento histórico, já conseguimos vislumbrar diversas práticas denotativas do atual desinteresse do mercado em fomentar a educação escolar, seja no que se refere à dotação de conteúdo técnico-instrumental, seja no que pertine a uma educação formal direcionada ao controle comportamental da sociedade.

Já em relação à formação de ordem técnica e instrumental, prevalece a aposta do “mercado” na ampla possibilidade de automação das tarefas humanas de cunho operacional, inclusive as denotativas de rotinas flexíveis e especializadas. Passa a prevalecer um progressivo desinteresse no fomento à educação, mesmo a que diz respeito à formação flexível “por competências”. É neste contexto que verificamos a ascensão do *homeschooling*. “O crescimento do ensino doméstico nos EUA tem sido dramático, de cerca de 2% em 1999 para quase 8% em 2022, representando quase 5 milhões de crianças” (Donnelly, 2024, p. 686). No Brasil, um projeto de lei que regulamenta a oferta domiciliar da educação básica já foi aprovado na Câmara dos Deputados, e encontra-se em tramitação no Senado Federal (PL 1338/2022). Outro exemplo denotativo do progressivo desinteresse do mercado nas instituições promotoras de formação humana está na forte agenda legislativa voltada à privatização das universidades públicas, ou à extinção do ensino gratuito em tais instituições. Em São Paulo, foi protocolado, em setembro de 2024, na Assembleia Legislativa de São Paulo, “o Projeto de Lei 672/24 que abre a possibilidade de cobrança de mensalidade em instituições de ensino superior públicas do estado – como a Unicamp, a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual Paulista (Unesp)” (Nunes, 2024).

Por outro lado, no que diz respeito ao manejo comportamental da sociedade, como já pontuado anteriormente, o mercado tem apostado na eficiência da indução comportamental algorítmica. Neste sentido, ao invés de se buscar influenciar o conteúdo e o estrutura curricular das escolas, como ocorria no passado, o mercado passou a apostar na própria prescindibilidade do espaço escolar, na medida em que a “influência digital” já se mostraria suficiente ao controle social, para a garantia de seus interesses.

Passamos a experimentar a ascensão das figuras dos “*coachs*” e dos “influencers digitais”, a produzirem conteúdos cuja disponibilidade é controlada pelas plataformas. E para legitimar a atuação destas figuras que estabelecem um fluxo informacional unidirecional, algorítmicamente controlado e dirigido pelas redes, isso no estrito propósito de emular o comportamento dos outros, já foram apresentados vários projetos de lei, tanto aqueles que visam regulamentar, como se profissão fosse, a atividade de “coach” no Brasil (como os projetos de lei 3.550/2019, 3.553/2019, 3.581/2019 e 3.970/2019), quanto aqueles que procuram disciplinar a atuação desempenhada pelos “influenciadores digitais” (a exemplo dos projetos de lei 10.937/2018, 1.138/2022, 2.347/2022 e o 4.302/2023).

Enfim, e de forma a melhor ilustrar o contemporâneo desinteresse do mercado na formação humana escolar, experimentamos uma época na qual a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria – CNTI, antes ocupada pelo menos com a dimensão instrumental da formação humana nas escolas, chega a ajuizar “uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) para que a Emenda Constitucional 20/98 fosse declarada inconstitucional, o que equivaleria a permitir o trabalho a partir dos 14 anos de idade” (Arruda, Guérard & Bega). Trata-se da ADI 2096/DF, julgada improcedente, pelo STF, em 2020.

Daí o objeto da presente tese, ocupada em propor um reposicionamento da aprendizagem humana, numa era de exponenciação da tecnificação e reificação do ser humano. Neste texto, propugna-se por um resgate das condições de formação do ser de cultura, isso frente a constatação de que “desde a irrupção da revolução industrial e da ciência da vida social, o momento da tradição desempenharia um papel meramente secundário” (Gadamer, 2021b, p. 303).

1.3 A aprendizagem de máquina e a redução matemática da aprendizagem humana

A contemporaneidade encontra-se marcada por uma evolução agigantada do espaço da técnica, notadamente a partir da Revolução Industrial, pavimentando-se, definitivamente, o campo de fundamentação estritamente metodológica para a razão e o aprendizado humano, em um anseio de explicação de tais fenômenos a partir de referenciais ínsitos às ciências duras, como a física e a biologia, e notadamente a partir do emprego de estrita lógica formal e matemática.

Na busca por autofundamentação científica desvinculada de movimento especulativo, ganha força uma “*episteme*-lógica” (epistemologia), ou seja, um estudo lógico do conhecimento (*episteme* do grego *ἐπιστήμη*, conhecimento).

O que caracteriza a ciência moderna “é o fato de a matemática se constituir em modelo, não pelo ser de seus objetos, mas como o modo mais perfeito de conhecimento” (Gadamer, 2021b, p. 61).

A indagação científica acerca do objeto do conhecimento cede espaço à indagação acerca das próprias condições do conhecimento. “A ciência moderna, desde o século XVII, suscitou um novo mundo, renunciando radicalmente ao conhecimento das substâncias e limitando-se ao projeto matemático da natureza e ao emprego metodológico da mediação e dos experimentos” (Gadamer, 2021b, p. 293). Complementa Gadamer que “o ideal de conhecimento pautado pelo conceito de método consiste em se poder trilhar um caminho cognitivo de maneira tão consciente que se torna possível refazê-lo, sempre. *Methodos* significa “caminho de seguimento” (Gadamer, 2021b, p. 61). Além disso, a valorização do método em relação ao conteúdo ganhou maior expressão com o denominado “realismo lógico”, que pugnava por uma teoria do conhecimento que se voltaria à busca da verdade “em si”, livre de qualquer “psicologismo”.

O nascedouro desse movimento é creditado a Bernard Bolzano, e a sua culminância se verificaria na fenomenologia husserliana.¹⁸ Como bem sintetiza Gadamer, “Husserl foi muito mais um matemático que transportou o sentido de ser do ser ideal, tal

¹⁸“Bolzano acende o estopim que provoca uma série de acontecimentos em Johann Herbart, Lotze, Brentano, Twardowski, Höffler, Frege, Kerry e o píncaro desse processo é Edmund Husserl cujo arcabouço filosófico é denominado de fenomenologia husserliana” (Conterato, 2015, p. 105).

como esse ser ideal se mostrava como objeto da matemática, para o interior de uma teoria da significação” (Gadamer, 2012, p. 171). A fenomenologia de Husserl pretende ser uma “investigação de correlações” (Gadamer, 2021a, p. 334). Como bem pontua Gadamer, Husserl projeta “o mundo idealizado das ciências exatas sobre a experiência original do mundo, na medida em que faz da percepção, enquanto experiência exterior e orientada à mera corporalidade, o fundamento de toda a experiência ulterior” (Gadamer, 2021a, p. 455).

Obviamente, a matemática apta a ser transposta para as ciências humanas e sociais não poderia ser a matemática euclidiana, rigidamente simétrica e pautada em padrões axiomáticos de resolução de problemas por estritos métodos dedutivos¹⁹. A complexidade da condição humana, a abranger a noção de “livre arbítrio”, tornaria inviável a aplicação de modelo matemático rígido, simétrico e estritamente dedutivo, para explicação dos fenômenos sociais. Passou-se, assim, a preconizar por uma matemática *in statu nascendi*²⁰, uma matemática indutiva e criadora. “Muitos fatos matemáticos foram primeiro encontrados por indução e demonstrados depois. A matemática, apresentada com rigor, é uma ciência dedutiva sistemática, mas a Matemática em desenvolvimento é uma ciência indutiva experimental” (Polya, 1995, p. 93).

A “lógica indutiva” também está na centralidade da pesquisa de John Stuart Mill, filósofo britânico que publicou a clássica obra “Sistema de lógica dedutiva e indutiva”, em 1843. “Para Mill, as ciências sociais seriam parte das ciências naturais, suas possibilidades enquanto ciência sendo garantidas, como a de qualquer outra ciência, pela existência de padrões regulares de manifestação dos fenômenos que estuda” (Massella, 2020, n.p.). Stuart Mill detalha como a aplicação da lógica indutiva pode impactar as ciências sociais, segundo uma ordem de “conhecimento inferencial”. “Para Mill, o

¹⁹ “While presenting geometry and arithmetic Euclid teaches us essential features of mathematics in a Much more general sense. He displays the axiomatic foundation of a mathematical theory and its conscious development towards the solution of a specific problem. We see how abstraction works and enforces the strictly deductive presentation of a theory.” (Artmann, 199, p. V).

²⁰ Nas palavras de Polya, o estudo dos métodos de resolução, “chamado Heurística por alguns autores, não está em moda nos dias que correm, mas tem um longo passado e, talvez, algum futuro. Pelo estudo dos métodos de resolução de problemas, percebemos um novo aspecto da matemática. Sim, porque ela tem dois aspectos: é a rigorosa ciência de Euclides, mas é também uma outra coisa. A matemática, apresentada da maneira euclidiana, revela-se uma ciência dedutiva, sistemática, mas a matemática em desenvolvimento apresenta-se como uma ciência indutiva, experimental. Ambos os aspectos são tão antigos quanto a própria ciência. Mas o segundo aspecto é novo sob um certo ponto de vista: a matemática *in statu nascendi*, no processo de ser inventada, jamais foi apresentada exatamente dessa maneira aos estudantes, aos professores ou ao grande público. A Heurística tem múltiplas conexões: matemáticos, lógicos, psicológicos, educadores e até filósofos reivindicam partes deste estudo para os seus domínios particulares” (Polya, 1995, p. VI).

conhecimento inferencial, isto é, aquele que parte de certos fatos observados e chega a outros que lhes são distintos mas deles se seguem, é indutivo, o que quer dizer que a evidência está toda ela contida na coleção dos objetos particulares observados” (Massella, 2020). Há um connexionismo na lógica inferencial substanciado pela lógica do reforço, o que permitiu a Mill “esboçar as possibilidades de aplicar a lógica indutiva às *moral sciences* (Gadamer, 2021a, p. 37). Além disso, “Uma teoria científica da indução deve procurar conferir precisão a este procedimento adotado pelo senso comum. O primeiro passo dessa estratégia consiste em investigar se há uma indução mais forte à qual podemos submeter as outras induções” (Massella, 2020).

É exatamente na esteira dessa nova epistemologia substanciada em uma matemática indutiva, inferencial e experimental que cientistas como George Polya²¹ propugnavam por um modelo matemático e, portanto, computável, para “a arte de resolver problema”, expressão que dá nome à sua obra publicada em 1945, na qual ele dicionarizou o que seria uma “Heurística”, expressão cuja etimologia reporta ao grego *εὕρισκω*, que vem a significar “eu encontro”, “eu descubro”. A matemática aqui empregada faria uso de uma estrutura connexionista assimétrica, e seria exatamente essa a estrutura subjacente à intuição criadora para a heurística.

O compromisso conceitual da heurística com essa matemática estaria radicado no imperativo de existência de “constantes” nas “estruturas conjuntistas”²² de um pensamento criador. Esse é o suposto, exemplificativamente, da teoria da fractalidade propugnada pelo matemático Mandelbrot, notável integrante do “movimento bourbakista”. A característica fundamental do fractal “reside no facto de, ao ampliarmos uma pequena parte de um fractal, obtermos uma imagem que não se distingue da original. A esta propriedade chama-se autossimilaridade” (Santos; Neto; Silva, 2007, p. 12). Haveria aqui, portanto, para a teoria fractal, uma “constante”, ainda que não rigidamente simétrica, tal como propugnado pela heurística.

O denominado “movimento bourbakista”, originado na França na primeira metade do século XX, “tinha uma visão pouco geométrica da Matemática. Os matemáticos que a ele aderiram tentaram reescrever toda a Matemática sob um nome comum, Nicholas

²¹ Para Polya, “Bolzano, Bernard (1781-1844), lógico e matemático, dedicou grande parte de sua vasta obra sobre Lógica, *Wissenschaftslehre*, a (*sic.*) questão da Heurística (vol. 03, págs. 293-295)” (Polya, 1995, p. 35).

²² “Para o filósofo e o especialista em Fundamentos da Matemática, é imprescindível que ele tenha consciência do fato de que a Matemática se reduz à Teoria das Estruturas Conjuntistas” (Abe, 1989, p. 119).

Bourbaki” (Santos; Neto; Silva, 2007, p. 8). Nicholas Bourbaki representa, assim, um codinome coletivo²³ para designar os aderentes a um movimento crítico à matemática euclidiana que, “muito ordenada e lógico-dedutiva, sem enfatizar a intuição criadora, espalhou a sua influência pelas academias do mundo inteiro” (Santos; Neto; Silva, 2007, p. 9).

Enfim, podemos designar “pelo nome de Heurística a ciência que estuda as constantes da atividade do pensamento criador” (Puchkin, 1976, p. 8). O suposto para a logicização da “noção intuitiva de continuidade” está centrado na convicção de que a própria “estrutura matemática se origina quando se definem certas funções, relações ou coleções de conjuntos, a partir de certos conjuntos básicos dados”²⁴ (Abe, 1989, p. 117).

A heurística integrava um rol de esforços abarcado pelo que posteriormente veio a ser designado como “ciência cognitiva”, e que teve seu nascedouro vinculado à cibernética, termo utilizado pela primeira vez por Norbert Wiener, este também alicerçado numa física de ordem probabilística, que “não mais sustente cuidar daquilo que irá sempre acontecer, mas, antes, do que irá acontecer com esmagadora possibilidade” (Wiener, 1968, p. 12). Assim conceitua o autor: “O propósito da Cibernética é o de desenvolver uma linguagem e técnicas que nos capacitem, de fato, a haver-nos com os problemas do controle e da comunicação em geral” (Wiener, 1968, p. 17).

Basicamente, a técnica propugnada por Wiener perpassaria pelo registro do desempenho ou não desempenho de tarefas comandadas, o que serviria à função de “retroalimentação (*feedback*), ou seja, a capacidade de ajustar a conduta futura em função do desempenho pretérito” (Wiener, 1968, p. 33). Isso porque, para Wiener, “o sistema nervoso e a máquina automática são, pois, fundamentalmente semelhantes no

²³ “*Nicolas Bourbaki is the pseudonym adopted during the 1930s by a group of young French mathematicians who were dissatisfied with the state of contemporary French mathematics and considered the methods of the old masters (Hadamard, Picard, Borel, Goursat etc.) inadequate for modern research. The group undertook the task of bringing French mathematics up-to-date through the publication of a comprehensive treatise entitled *Elements de Mathematique*, each volume of which was to deal with a different field of mathematics.*” (Corry, 1992, p. 318).

²⁴ Complementa o autor que “todos os capítulos da Matemática Pura se caracterizam pelos tipos de estruturas que ela estuda. Na Álgebra, nos ocupamos das chamadas estruturas algébricas que, numa primeira aproximação, se reduzem a conjuntos sobre os quais definem-se certas operações determinadas por propriedades convenientes (no caso de grupo, a operação precisa ser associativa, ter elemento neutro e cada objeto do grupo tem que admitir inverso). A Topologia trata dos espaços topológicos e de algumas outras estruturas aparentadas. Tais estruturas permitem conceituar com rigor as noções intuitivas de continuidade, vizinhança e limite. Na Teoria das Estruturas de Ordem, ocorrem estruturas nas quais a relação básica é uma relação de ordem, tais como conjuntos totalmente ordenados, reticulados, álgebras de Boole etc.” (Abe, 1989, p. 117).

constituírem, ambos, aparelhos que tomam decisões com base em decisões feitas no passado” (Wiener, 1968, p. 34).

A cibernética assumiu a posição de destaque em razão do incentivo ao seu objeto de pesquisa verificado durante os esforços americanos, na Segunda Guerra Mundial. Wiener, “pai” da cibernética, trabalhava como assessor na sessão de “controle de tiro” da NDRC²⁵ (National Defense Research Committee), órgão criado pelo governo Roosevelt, em 1940²⁶. Nos estudos vertidos por Wiener sobre artilharia aérea, interessou-lhe “o princípio que a engenharia de controle denomina de *feedback*. Pode-se dizer que esse princípio consiste em realimentar o sistema com as informações sobre o próprio desempenho” (Kim, 2004, p. 201).

Paralelamente aos projetos militares, Wiener passou a desenvolver pesquisas acerca do referido princípio de retroalimentação, inclusive em seu comportamento fisiológico na biologia, aqui contado com auxílio do cardiologista mexicano Arturo Rosenblueth. Essas pesquisas tiveram apoio da Fundação Macy, que, sob a coordenação do neurologista W. McCulloch, organizou uma série de conferências realizadas entre 1942 e 1953, e que ficaram conhecidas como “Conferências de Macy”, reunindo pesquisadores “da matemática, lógica, antropologia, psicologia e economia que visavam criar as bases de uma ciência geral do funcionamento da mente humana, que seria a origem do movimento cibernética e, posteriormente, das chamadas ciências cognitivas” (Thomas; de Gracia, 2008, p. 265)²⁷.

Heurística e cibernética convergiram em seus propósitos científicos, na medida em que conhecer as “constantes” do pensamento levaria a maior controle na comunicação

²⁵ “En la NDRC, Warren Weaver (1894-1978) dirigirá la sección D2, ‘control de tiro’ creada el 12 de septiembre de 1940. Entre los asesores se encuentran Norman Wiener (1894-1964) y Claude. E. Shannon (1916-2001), al que Weaver pidió su colaboración por el interés en sus trabajos sobre el analizador diferencial que estaba desarrollando en el Institute for Advanced Studies de Princeton. A principios de 1941, se inician dos grandes proyectos contratados a la NDRC, la construcción del ‘Anti-Aircraft Predictor’ por Wiener (1894-1964) y Julian Bigelow (1913-2003) y del sistema de orientación de tiro por radar M9, desarrollado en los Laboratorios Bell por C.E. Shannon, H.W. Bode y R.B. Blackman” (Thomas; de Gracia, 2008, p. 264).

²⁶ “Para unificar la investigación civil y orientarla hacia las nuevas necesidades de la guerra, Roosevelt creó en junio de 1940 el National Defense Research Committee (NDRC), cuya dirección se confió a Vannevar Bush, antiguo director del Departamento de Ingeniería Eléctrica del MIT, y que ya había sido asesor del gobierno durante la primera guerra mundial.” (Thomas; de Gracia, 2008, p. 262).

²⁷ No original: “La fundación fi lantrópica Josiah Macy, Jr., organizó una serie de conferencias bajo la iniciativa del neurólogo W. McCulloch, que reunieron con cierta periodicidad entre los años 1942 y 1953 a un grupo interdisciplinar de investigadores en el campo de la matemática, la lógica, la antropología, la psicología y la economía que tenían por objetivo crear los cimientos de una ciencia general del funcionamiento de la mente humana, que sería el origen del movimiento cibernético y, más tarde, de las denominadas ciencias cognitivas.” (Thomas; de Gracia, 2008, p. 265).

informacional, pelo que “o aparecimento e o progresso da Cibernética deram vigoroso relevo ao problema da modelação do intelecto humano” (Puchkin, 1976, p. 15). Na verdade, ao focar nas condições de comunicação, a cibernética já antecipava a centralidade que possui a linguagem para a cognição humana, pelo que a cibernética visaria exatamente a “reprodução matemática de processos intrínsecos do sistema, processos de transformação interna da informação” (Puchkin, 1976, p. 74).

Toda essa nova epistemologia converge com o surgimento da ciência da computação, no final da primeira metade do século XX²⁸, época em que já ganhava destaque “um ramo do aprendizado da máquina que tem suas raízes na matemática, na ciência da computação e na neurociência” (Sejnowski, 2019, p. 3).

A efetiva possibilidade de construção de uma máquina inteligente conta com um marco inicial creditado ao matemático Alan Turing, que teve seu artigo “Computing Machinery and Intelligence” publicado na revista *Mind*, em 1950, e que trouxe a concepção daquilo que se notabilizou posteriormente como “teste de Turing”, ou seja, um jogo por meio do qual “o avaliador, um humano, faz perguntas abertas aos outros dois (um humano, um computador) com o objetivo de determinar qual deles é humano. Se o avaliador não puder fazer distinção, presume-se que o computador é inteligente” (Taulli, 2020, p. 17). Turing participou de um “seminário chamado ‘*Cerebral Mechanisms in Behavior*’ (‘Mecanismos cerebrais no comportamento’)”, ao lado de John McCarthy, que “em 1956 organizou um projeto de pesquisa de dez semanas na Universidade de Dartmouth. Ele o chamou de ‘um estudo da inteligência artificial’. Foi a primeira vez que o termo foi usado” (Taulli, 2020, p. 17).

Em termos gerais, a essência do debate instado tanto na heurística quanto na cibernética marcou a evolução dos sucessivos modelos computacionais de aprendizagem de máquina apresentados desde meados do século XX, na medida em que, fundamentalmente, nenhum modelo se distanciou da busca por mecanismos probabilísticos e preditivos substanciados em uma matemática indutiva, experimental, radicada numa retroalimentação corretiva e pautada na identificação de “constantes” (padrões) associativos. A heurística da máquina é, desde Turing, substancialmente

²⁸ “A origem do aprendizado profundo remonta ao nascimento da inteligência artificial, nos anos 1950, quando havia duas ideias concorrentes de como criar uma IA: uma se baseava em programas lógicos e computadorizados, que dominaram por décadas; a outra, diretamente nos dados, e levou muito mais tempo para se desenvolver” (Sejnowski, 2019, p. 3).

recursiva em uma auto-organização matemática. “A classe de funções calculáveis por máquina de Turing coincide com a classe de funções recursivas, ela própria equivalente às funções lambda-definíveis” (Dupuy, 1996, p. 31).

Assim, a perquirição pelas “constantes recursivas” se fez presente desde os mecanismos precursores da aprendizagem profunda, a exemplo do algoritmo lançado por Frank Rosenblatt, em 1958, denominado perceptron. O “perceptron é o antecessor direito do aprendizado profundo” (Sejnowski, 2019, p. 44) e representa exatamente um modelo recursivo e indutivo, na medida em que seu “aprendizado ocorre de forma incremental após cada um dos exemplos no conjunto de treinamento ser apresentado e a saída, comparada com a resposta correta²⁹” (Sejnowski, 2019, p. 46-48).

Tratando-se de modelo de única camada, o perceptron se mostrava capaz de atribuir pesos para predizer soluções (saída), com referência a apenas um tipo específico de padrão identificado na entrada. Tratava-se, assim, de uma recursividade ainda muito linear e simétrica, inapta a empregar visão sistêmica sobre os dados que lhe eram submetidos, de forma a conjugar informações extraídas a partir de distintos padrões de entrada, e que moldassem, por adequada generalização, a correta atribuição de pesos, para que a tomada de decisão (saída) efetivamente atendesse a uma visão holística empregada sobre toda a complexidade objetiva de um determinado problema. Isso condicionava sobremaneira o uso do perceptron, pois praticamente todos os problemas da vida, a demandarem auxílio decisório com emprego de uma máquina computacional, devem ser analisados em toda a complexidade a eles inerente.

O primeiro passo para a superação da deficiência de linearidade do perceptron, com vistas ao emprego de uma matemática mais connexionista assimétrica, ocorreu com a

²⁹ “Se a resposta estiver correta, nenhuma alteração será feita nos pesos; mas, se não estiver (1 quando deveria ser 0, ou 0 quando deveria ser 1), os pesos são ligeiramente alterados para que, na próxima vez em que a mesma entrada for dada, estejam mais próximos de obter a resposta correta. (...) Se uma solução for possível, os pesos pararão de mudar, o que significa que o perceptron classificou corretamente todos os exemplos no conjunto de treinamento. Mas, /no que é chamado de “sobreajuste”, também é possível que não existam exemplos suficientes no conjunto, e a rede simplesmente memorizou os exemplos específicos, sem ser capaz de generalizar para diferenciar os novos. Para evitar o sobreajuste, é importante ter outro conjunto de exemplos, chamado de “conjunto de teste”, que não foi usado para treinar a rede. No final do treinamento, o desempenho de classificação no conjunto de testes é uma medida real de quão bem o perceptron pode generalizar para lidar com novos exemplos, cujas respectivas categorias são desconhecidas. O conceito chave aqui é a generalização. Na vida real, nunca vemos o mesmo objeto da mesma forma nem nos deparamos com a mesma situação; mas, se pudermos criar generalizações a partir de experiências anteriores para usar como novas visões ou situações, podemos lidar com uma ampla gama de problemas da vida real” (Sejnowski, 2019, p. 46-48).

descoberta daquilo que ficou conhecido como rede de Hopfield. Em 1983, o físico John Hopfield provou que um tipo particular de modelo de rede não linear, hoje conhecido como rede de Hopfield, convergia para um estado estável, chamado de “atrator” (redes potencialmente não lineares tendem a oscilar ou exibir um comportamento ainda mais caótico)” (Sejnowski, 2019, p. 101-102). Apesar de as redes desse modelo não atuarem de forma linear, o aprimoramento da aprendizagem de máquina por ele viabilizado seguiu a mesma lógica de se perquirir pela maior acurácia das atividades de “memória” (associada às “constantes”) e “retroalimentação”, aqui mais uma vez respeitada a essência epistemológica tanto da heurística quanto da cibernética. “A rede de Hopfield poderia, assim, ser usada para implementar o que é chamado de “memória de conteúdo endereçável”, em que uma memória armazenada poderia ser recuperada a partir de parte dela, com a rede preenchendo as lacunas” (Sejnowski, 2019, p. 108-109).

Uma das versões da rede de Hopfield, denominada “máquina de Boltzmann”, foi desenvolvida por Sejnowski e Geoffrey Hinton, viabilizando-se o aprendizado de redes neurais multicamadas, na medida em que tal máquina “aprende a distribuição de probabilidade — com a frequência de visitação de cada estado de saída por um determinado padrão de entrada —, o que a torna generativa: após o aprendizado, ela pode gerar novas amostras de entrada fixando todas as categorias de saída” (Sejnowski, 2019, p. 108-109).

A máquina de Boltzmann efetivamente superou a certeza firmada por Marvin Minsky e Seymour Peper³⁰, no sentido de que seria impossível treinar uma rede multicamadas e superar as limitações do perceptron. Contudo, remanesceu um problema, em muito associado à baixa capacidade computacional dos anos 1980: “atingir o equilíbrio e coletar estatísticas tornou-se algo cada vez mais lento de simular, principalmente para redes maiores” (Sejnowski, 2019, p. 119).

Destacou-se, assim, uma importante abordagem para otimização desse algoritmo de aprendizagem por multicamadas: apresentado por David Rumelhart, o novo processo

³⁰ “O tiro de misericórdia do perceptron foi um tratado matemático de 1969, *Perceptrons*, de Marvin Minsky e Seymour Papert. Sua análise geométrica definitiva mostrou que a capacidade dos perceptrons é limitada: elas só podem separar categorias linearmente separáveis. A capa do livro mostra um problema geométrico que Minsky e Papert provaram que o perceptron não conseguia resolver. Embora, no final de seu livro, Minsky e Papert considerassem a possibilidade de generalizar perceptrons de camada única para múltipla camada, cada um alimentando a seguinte, eles duvidavam de que houvesse uma maneira de treinar até mesmo esses perceptrons mais poderosos. Infelizmente, muitos consideraram essa dúvida uma sentença definitiva, e o campo foi abandonado até que uma nova geração de pesquisadores de redes neurais reacendeu a discussão, na década de 1980” (Sejnowski, 2019, p. 52).

era focado na otimização, ou seja, na melhoria da “função de custo” referente ao manejo dos pesos para a hierarquização de caminhos mais adequados, no interior das camadas ocultas. Com o desenvolvimento do modelo de “retropropagação de erros”, por Rumelhart, “os pesos entre as unidades de entrada e a camada oculta são atualizados com base na retropropagação do erro, conforme a contribuição de cada peso” (Sejnowski, 2019, p. 121). Essa correção sistêmica, por retropropagação de erros, mais uma vez atrela-se ao fundamento cibernético de aprendizagem por *feedback*.

Mas o grande marco de evolução no treinamento de redes profundas de retropropagação ocorreu em 2012, quando “Geoffrey Hinton e dois estudantes, Alex Krizhevsky e Ilya Sutskever, submeteram um artigo à conferência da NIPS sobre o reconhecimento de objetos em imagens, um trabalho que usou o aprendizado profundo para treinar a AlexNet, uma rede convolucional profunda” (Sejnowski, A Revolução do Aprendizado Profundo, 2019, p. 141). A técnica da rede baseada na chamada “convolução” é atribuída ao cientista Yann LeCun. Tal técnica “pode ser considerada como um pequeno filtro deslizante passado por toda a imagem, criando uma camada de característica” (Sejnowski, 2019, p. 143). Podemos dizer assim, que “o aprendizado profundo se consolidou na conferência de 2012 da NIPS, em Lake Tahoe”³¹ (Sejnowski, 2019, p. 181).

Efetivamente, a partir de 2012, uma nova era da computação cognitiva se inicia, a mudar os rumos da revolução tecnológica digital. O uso dos computadores deixa de se dirigir apenas à realização de operações atreladas a uma rígida e simétrica programação previamente codificada, para passar à efetiva operação de uma inteligência decisória de fundo auto-organizacional lógico, mas sem amarras estritamente simétricas e aritméticas, a partir da capacidade ínsita de identificar padrões, escrutinar probabilidades, atribuir pesos e prever solução a um determinado problema algoritmizado.

Com esse novo estágio da aprendizagem profunda, a máquina artificialmente inteligente passa a hierarquizar e conceber soluções, respeitando-se apenas a definição algoritmizada de um problema. Torna-se efetiva uma “inteligência” artificial apta a prever soluções que não estão presas à prévia programação humana, porquanto auto-

³¹ Na mesma linha, afirma Lee, que “o ponto de virada veio em 2012, quando uma rede neural construída pela equipe de Hinton acabou com a competição de um concurso internacional de visão computacional. Depois de décadas às margens da pesquisa de IA, as redes neurais ganharam os holofotes da noite para o dia, dessa vez sob a forma do aprendizado profundo” (Lee, 2019, p. 22).

organizadas pela própria máquina, a partir da capacidade de identificação de padrões, conjugada com a leitura lógica mais eficiente das normas que regem determinado processo, isso em um mecanismo de contínuo escrutínio por autocorreção.

Entramos na era na qual um programa computacional de jogo de xadrez que atue em *deep learning* não simplesmente busca por jogadas previamente programadas, em um banco de dados, mas também se mostra apto a identificar padrões existentes na generalidade das jogadas humanas constantes nesse banco — padrões estes muitas vezes imperceptíveis ao próprio ser humano —, de forma a predizer o movimento mais eficiente, ainda que nunca realizado na história do xadrez. Em 2017, a Google apresentou ao mundo o programa de computador denominado de AlphaZero³². “O AlphaGo baseia-se em aprendizagem profunda, uma abordagem inovadora para a inteligência artificial que turbinou as capacidades cognitivas das máquinas” (Lee, 2019, p. 17). Hoje, tais algoritmos operam jogos em nível sobre-humano, não mais se cogitando a possibilidade da vitória analógica, sobre a digital, nos jogos de Xadrez e Go. E mesmo jogos que demandam arte de negociação, e não apenas de leitura de regras, como é o caso do pôquer, estão sendo submetidos, com êxito, ao aprendizado da máquina, pelo que, em meados de 2019, o programa Pluribus³³, do Facebook, venceu diversos campeões mundiais de pôquer.

³² “O AlphaGo tinha um sistema de aprendizado completamente diferente, o mesmo usado para resolver o problema da atribuição de crédito temporal: quais dos muitos movimentos foram responsáveis por uma vitória e quais foram responsáveis por uma perda? Os gânglios da base do cérebro, que recebem projeções de todo o córtex cerebral e as projetam de volta para ele, resolvem esse problema com um algoritmo de diferença temporal e aprendizagem por reforço” (Sejnowski, 2019, p. 20). A vitória do AlphaGo sobre o campeão mundial do jogo Go, Ke Jie, representou um acontecimento histórico na China. “Menos de dois meses depois que Ke Jie abandonou seu último jogo contra o AlphaGo, o governo central chinês lançou um plano ambicioso para aumentar a capacidade do país em inteligência artificial. Pediu maior financiamento, investimento político e coordenação nacional para desenvolvimento da IA. Estabeleceu marcos claros para progresso entre 2020 e 2025 e projetou que, até 2030, a China se tornará o centro de inovação global em inteligência artificial, liderando em teoria, tecnologia e aplicação. Em 2017, os investidores chineses de capital de risco já tinham respondido a esse chamado, despejando somas recorde em startups de inteligência artificial, assumindo 48% de todo o financiamento de capital de risco global e ultrapassando os Estados Unidos pela primeira vez” (Lee, 2019, p. 16). O fenômeno também é explicado por Agrawal, Gans e Goldfarb: “o governo chinês experimentou seu momento IA quando presenciou a IA da DeepMind, a AlphaGo, derrotando Lee Sedol, um mestre sul-coreano no jogo de tabuleiro Go, e mais tarde naquele ano vencendo o melhor jogador do mundo, Ke Jie, da China. O New York Times descreveu essa partida como o ‘momento Sputnik’ da China. Assim como um gigantesco investimento norte-americano na ciência se seguiu ao lançamento do Sputnik pela União Soviética, a China respondeu a esse evento com uma estratégia nacional para dominar o mundo da IA até 2030 e um compromisso financeiro capaz de tornar essa afirmação plausível” (Agrawal, 2019, p. 8).

³³ “Computer programs have shown superiority over humans in two-player games such as chess, Go, and headsup, no-limit Texas hold'em poker. However, poker games usually include six players—a much trickier challenge for artificial intelligence than the two-player variant. Brown and Sandholm developed a program, dubbed Pluribus, that learned how to play six-player no-limit Texas hold'em by playing against five copies of itself (see the Perspective by Blair and Saffidine). When pitted against five elite professional

Mais especificamente no que se refere ao processamento da linguagem humana pela máquina, chama atenção a recente revolução promovida pelo ChatGPT4, um algoritmo modelado para a reprodução da linguagem humana em forma de texto, a partir da auto-organização de um *big data*. O relatório técnico do ChatGPT4, publicado em 16 de março de 2023, destacou acurácia suficiente à elaboração de respostas coerentes para as perguntas constantes do exame para admissão nos quadros da advocacia americana (*bar exam*, o equivalente ao exame da ordem dos advogados do Brasil), isso com assertividade suficiente ao enquadramento do resultado dentre as notas dos candidatos que integram os 10% do quartil superior³⁴.

Na abordagem conexcionista, ao contrário daquela baseada no padrão de causalidade lógico simétrica — “se X, então Y” — própria ao sistema especialista, “os construtores de redes neurais em geral não fornecem às redes regras a serem seguidas na tomada de decisões” (Lee, *Inteligência Artificial. Como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos.*, 2019, p. 21). Assim, esses construtores “simplesmente inserem muitos exemplos de um determinado fenômeno — imagens, jogos de xadrez, sons — nas redes neurais e permitem que as próprias redes identifiquem padrões dentro dos dados” (Lee, 2019, p. 21). Trata-se do “treinamento mais intuitivo possível: o treinamento através de exemplos” (Kovács, 2006, p. 41), ou seja, uma adaptação por meio da qual a definição dos pesos sinápticos das redes neurais artificiais é executada “a partir da apresentação sucessiva de exemplos (padrões, amostras, medidas) relacionadas ao comportamento do processo, possibilitando a aquisição do conhecimento por experimentação” (Silva; Spatti; Flauzino, 2020, p. 24-25).

Portanto, da abordagem tradicional da computação substanciada na representação simbólica por programação — o denominado sistema especialista — sucedeu-se, naquilo que tem sido designado como revolução da aprendizagem profunda, a prevalência da abordagem de vinculação da representação simbólica aos padrões estruturais passíveis de

poker players, or with five copies of Pluribus playing against one professional, the computer performed significantly better than humans over the course of 10,000 hands of poker” (Brown; Sandholm, 2019, p. 864).

³⁴ *We report the development of GPT-4, a large-scale, multimodal model which can accept image and text inputs and produce text outputs. While less capable than humans in many real-world scenarios, GPT-4 exhibits human-level performance on various professional and academic benchmarks, including passing a simulated bar exam with a score around the top 10% of test takers. GPT-4 is a Transformer-based model pre-trained to predict the next token in a document.* (OpenIA, 2023).

serem identificados por generalização³⁵, em uma realidade datificada, por uma máquina apta a se auto-organizar³⁶ por intermédio da captação de semelhanças e diferenças nos dados³⁷.

Podemos dizer, assim, que se manteve preservado, em todo o curso histórico de desenvolvimento da aprendizagem de máquina, um princípio básico da heurística preconizado por Polya: a analogia. Para Polya, “a analogia permeia todo o nosso pensamento, a nossa fala cotidiana e as nossas conclusões triviais, assim como os modos de expressão artística e as mais elevadas conclusões científicas” (Polya, 1995, p. 29).

A mecanização da analogia se faria possível na medida em que “a analogia pode alçar-se ao nível de rigor matemático” (Polya, 1995, p. 29). E toda a revolução da inteligência artificial está associada, exatamente, à capacidade de se processar, computacionalmente, uma inferência preditiva decorrente de uma indução analógica³⁸ por generalização, atendendo ao princípio heurístico de que “é desejável prever o resultado ou, pelo menos, alguns aspectos do resultado, com certo grau de plausibilidade. Essas previsões plausíveis são, muitas vezes, baseadas na analogia” (Polya, 1995, p. 33).

O processo “cognitivo” da inteligência artificial está vinculado, portanto, a um comportamento de “aprendizado associativo”, linha de estudo dos psicólogos chamados “de ‘behavioristas’ [em inglês, a palavra para ‘comportamento’ é *behavior*]” (Sejnowski, 2019, p. 266).

Enfim, a inteligência artificial contemporânea detém uma efetiva capacidade autoevolutiva de sua potência organizacional substanciada em estrita inferência lógica, o

³⁵ “Habilidade de generalização: após o processo de treinamento da rede, essa é capaz de generalizar o conhecimento adquirido, possibilitando estimar soluções que eram até então desconhecidas.” (Silva; Spatti; Flauzino, 2020, p. 25).

³⁶ “Organização de dados: baseada em características intrínsecas envolvendo determinado conjunto de informações a respeito de um processo, a rede é capaz de realizar sua organização interna visando possibilitar o agrupamento de padrões que apresentam particularidades em comum.” (Silva; Spatti; Flauzino, 2020, p. 25).

³⁷ Nas palavras de Sejnowski, “a abordagem tradicional da linguagem na ciência cognitiva se baseia em representações simbólicas. A palavra “xícara”, por exemplo, é um símbolo que remete ao conceito xícara; não a uma em especial, mas a todas as xícaras. A vantagem dos símbolos é que eles nos permitem compactar ideias complexas e manipulá-las; o problema é que eles são tão condensados que é difícil os aplicar no mundo real, em que existem inúmeros tipos de xícaras. Não existe um programa lógico que possa especificar o que é e o que não é uma xícara, ou que as reconheça em imagens, mesmo que nós consigamos fazê-lo. Conceitos abstratos, como justiça e paz, são ainda mais difíceis para um programa lógico. Uma alternativa é representar as xícaras com padrões de atividade em uma população muito grande de neurônios, que capta semelhanças e diferenças entre os conceitos. Isso confere uma estrutura interna rica ao símbolo, que reflete seu significado” (Sejnowski, 2019, p. 57).

³⁸ Polya trata da conjectura da “inferência por indução e mostra que a indução baseia-se naturalmente na analogia” (Polya, 1995, p. 35).

que tem sido denominado de aprendizagem. A sua funcionalidade é centrada no fenômeno da mineração de dados (*data mining*), otimizada em ambiência de *big data*, operacionalizando o denominado aprendizado da máquina (*machine learning*), na escala de aprendizagem profunda (*deep learning*).

Na verdade, ao tratarmos da inteligência artificial, estamos a nos referir a uma máquina preditiva, que interfere na realidade predita por força de sua atuação emuladora. “A nova onda de inteligência artificial não nos traz inteligência, mas sim seu componente crucial — a predição” (Agrawal, Gans & Goldfarb, 2019, p. 3). A inteligência artificial associada à aprendizagem profunda opera mineração de dados em larga escala, submetendo-os a uma habilidade de aprendizado por autocorreção, com hierarquização de conhecimento, para aplicação preditiva de soluções. “A IA é uma tecnologia de predições, que são insumos para a tomada de decisões” (Agrawal; Gans; Goldfarb, 2019, p. 2).

Apesar de a ciência da computação já ter rotulado essa tecnologia, inquestionavelmente potente e disruptiva, como “inteligente”, torna-se imperativo que o uso de conceitos tão carregados de sentido na história humana, como os são “inteligência”, “consciência”, ou “aprendizagem”, sejam mais bem trabalhados, a partir de referenciais teóricos alheios às ciências exatas.

Obviamente que não estamos a questionar a realidade que se apresenta, de uma tecnologia efetivamente disruptiva, apta a promover toda uma alteração na forma de organização da sociedade e da economia. Não por acaso, Geoffrey Hinton e John Hopfield foram laureados, em 2024, pela Academia Sueca de Ciências, com o Prêmio Nobel de Física, por suas “descobertas e invenções fundamentais que permitem o aprendizado de máquina com redes neurais artificiais”.

Contudo, não obstante disruptiva, a aprendizagem de máquina sempre estará presa à sua condição lógica formal, o que se distancia da complexidade da aprendizagem humana, tal como fora muito bem explorada por Parreiras, que esclarece que “a aprendizagem se dá colaborativamente, de forma dinâmica, não linear, imprevisível” (Parreiras, 2005, p. Resumo). Se é fato que a inteligência de máquina sempre será reduzível à sua inerência de conjugações estruturais, a tanto jamais poderemos reduzir a complexidade da cognição humana, cuja formação atrela-se a uma dialética histórico especulativa, uma inerência à condição de um ser de cultura.

Aliás, pode-se dizer que a substância distintiva do aprendizado humano está radicada exatamente na possibilidade de completa ruptura com determinados “contextos estruturais” nos quais se processa a formação humana, os denominados “preconceitos” (pré-conceito).

Apenas ao ser dotado de vontade moral e orientado lógico-especulativamente pelos valores é dada a condição de ruptura com o fractal de perpetuação de conceitos estruturais e estruturantes que lhe antecedem, a exemplo dos preconceitos estruturais contra gênero, raça e etnias. A plena ruptura com tal condição estrutural, que se manifesta sob diferentes maneiras, e que tem na inferência ideológica a alça de sua preservação, demanda uma condição de aprendizagem e de ação racional que encontra amparo axiológico, e não meramente lógico.

Interessante verificar que os precursores da heurística e da cibernética experimentaram momentos históricos de grandes convulsões sociais, que marcaram a primeira metade do século XX. Estava em vigência exatamente o fomento de técnicas de perquirição por “padrões estruturais” eugênicos, atrelados à prevalência do supremacismo ariano, preconizado pelo fascismo — a exemplo da xenofobia, da misoginia, da homofobia, do antissemitismo, do preconceito por cor, além de outras perversas ideologias responsáveis pelo Holocausto. Evidenciou-se, no curso desse fenômeno, a imperatividade do ser humano em promover rupturas com pré-conceitos e estruturas comportamentais antagônicas à própria preservação da espécie.

Wiener enxergava o risco da aplicação de um estrito logicismo geométrico às ciências humanas e sociais, criticando o fascismo e pontuando que “o Estado de organização simétrica, de funções predeterminadas, para o qual gravitam, sugere os autômatos leibnizianos e não o movimento irreversível para um futuro contingente, que constitui a verdadeira condição da vida humana” (Wiener, 1968, p. 51).

Contudo, não vislumbrava Wiener que o modelo de lógica formal por ele propugnado também não poderia se prestar a alicerçar o desenvolvimento das ciências humanas e sociais, na medida em que a cibernética, ainda que radicada em uma matemática assimétrica e menos rígida do que euclidiana, ao cabo e ao fundo, não deixa de estar compromissada com a preservação de “constantes”. Efetivamente, a história recente veio a demonstrar como a heurística matemática indutiva inerente aos modelos de aprendizagem de máquina segue irmanada com propósitos totalitaristas, com as

técnicas desveladas pelo escândalo Facebook-Cambridge Analytica³⁹ e pelo grave problema da instrumentalização das redes sociais para disseminação de *fake news*.

Joseph Weizenbaum, um cientista da computação alemão, de ascendência judia, se exilou com a família nos Estados Unidos em 1935, onde se sagrou professor titular do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Weizenbaum marcou a história ao apresentar o precursor modelo computacional de processamento de linguagem natural denominado ELIZA⁴⁰, ainda na década de 60 do século XX, o qual já pontuava os limites da “equação racionalidade-igual-a-coerência, que o próprio sucesso da ciência nos imbuíu a adoptar praticamente como um axioma” (Weizenbaum, 1976, p. 28).

A “realidade” derivada do connexionismo maquinal pautado pela estrita coerência lógica está na base daquilo que Weizenbaum nomina “mito da perícia” (Weizenbaum, 1976, p. 270). “A retórica da elite tecnológica pode ser atraente porque se apresenta como um convite à razão. É-o, na verdade. Mas, como defendi, leva a raciocínios instrumentais, não à verdadeira racionalidade humana” (Weizenbaum, 1976, p. 270). Isso porque “pessoas, coisas, acontecimentos são “programados”, fala-se de “inputs” e “outputs”, de circuitos de realimentação, variáveis, parâmetros, processos etc., até que o contato com situações concretas se perde” (Weizenbaum, 1976, p. 271).

Como bem adverte Franco Berardi, “*feedbacks* positivos não intencionais podem estar longe de serem ‘positivos’ no sentido de ‘desejáveis’” (Berardi, 2020, p. 17), porquanto promovem autorreforço desguarnecido de filtro axiológico. Ainda nos socorrendo em Berardi, estamos a tratar de “profecias autorrealizáveis” (Berardi, 2020, p. 32), pelo que “a imposição da causalidade matemática à incerteza dos processos corpóreos e sociais do devir é o erro mais perigoso de todos. É provocar o nascimento de uma outra forma de fascismo” (Berardi, 2020, p. 33).

³⁹ O escândalo Facebook–Cambridge Analytica envolveu a quebra de dados pessoais de milhões de usuários do Facebook. Os dados foram utilizados por para influenciar a opinião de eleitores em campanhas políticas de vários países, empregando-se técnica que partia da identificação de eleitores persuadíveis, em *microtargeting* promovido nas redes sociais. Trata-se de numa estratégia voltada à promoção de uma eficiente indução comportamental por uso manipulatório das próprias redes sociais, notadamente através do emprego de notícias falsas (*fake news*), o que veio a impactar sobremaneira diversas eleições.

⁴⁰ “ELIZA era um programa consistindo sobretudo em métodos genéricos de análise de frases, localizando as chamadas palavras-chave em textos, compondo frases a partir de excertos etc. Por outras palavras, não possuía à partida nenhuma estrutura contextual ou universo de discurso. Foi-lhe fornecido por um “guião”. De certa forma, ELIZA era uma atriz que dominava um conjunto de técnicas, mas não tinha uma opinião formada. Por sua vez, o guião era um conjunto de regras que permitia ao autor improvisar com quaisquer recursos de que o dotasse” (Weizenbaum, 1976, p. 205-206)

O contraponto a esta tecnocracia irmanada à realidade contemporânea de progressivo “colonialismo de dados” supõe uma desmistificação de hipóteses científicas que buscam uma explicação ontológica do nosso processo cognitivo a partir de referenciais das ciências duras, pois tais hipóteses estão na base da perquirição por um “equivalente” maquinal ao humano. E fosse efetivamente um “equivalente”, não haveria a fratura entre a forma de se processar a aprendizagem humana e a aprendizagem de máquina, naquilo que representaria uma suposta simbiose de natural convergência de propósitos, o que efetivamente merece ser peremptoriamente rechaçado, a partir de um estudo vertical acerca do que representa a própria cognição humana, os limites de sua explicabilidade, bem como das possibilidades de sua replicação.

CAPÍTULO II - A SUBJETIVIDADE NA APRENDIZAGEM

2.1 A condição biológica humana: causa ou suposto da linguagem?

A difusão de um caráter rigidamente metodológico para o conhecimento, que marca a virada do século XIX para o século XX, veio a impulsionar o “desenvolvimento da ciência, não somente de forma horizontal, mas, sobretudo, de forma vertical, resultando na forte disciplinarização dos diversos campos de conhecimento” (Souza, 2011, p. 18).

Essa conjuntura de especialização científica resulta em acúmulo de conhecimento decorrente de formulação de hipóteses, experimentações, análises de dados e conclusões científicas concentradas em objetos de pesquisa cada vez mais tópicos, o que, se por um lado resulta em maior verticalidade de conhecimento, “por outro lado, possibilita também distanciamentos indesejáveis e até mesmo rupturas entre áreas próximas” (Souza, 2011, p. 18). Isso porque “a hiperespecialização do conhecimento promove, ao mesmo tempo, a desintegração da ciência e o crescimento exponencial da produção técnico-científica” (Souza, 2011, p. 19).

É no afã de se resolver o problema da hiperespecialização, e nesse “espaço amplo de crescimento da produção científica e da necessidade de organização do conhecimento que começa a ser esboçado um novo campo do conhecimento, que na década de 1960 passa a ser denominado de Ciência da Informação” (Souza, 2011, p. 19). Uma verdadeira “epistemologia interdisciplinar”, foi “amplamente pensada afirmativa e positivamente, nos diversos campos do conhecimento e, particularmente, na Ciência da Informação, como categoria analítica fundamental ao progresso do conhecimento” (Souza, 2011, p. 20)

Ocorre que representa um verdadeiro contrassenso tentar resolver o problema de hiperespecialização epistemológica a partir, exatamente, da criação de mais um ramo especializado de estudo científico. E, de fato, a ciência da informação, na “ânsia de constituição de um campo de conhecimento interdisciplinar, promoveu um complexo e tumultuoso ambiente discursivo, que potencializa longas buscas, recortes imprecisos, segmentações indevidas e arraigadas demonstrações de descontínuismos” (Souza, 2011, p. 21).

O enfrentamento do problema da hiperespecialização simplesmente a partir da conjugação interdisciplinar acaba, muitas vezes, por referendar, sem maior elaboração crítica, problemas epistemológicos de origem, na medida em que normalmente acolhem como válidas teorias que partem de recortes imprecisos do objeto de observação científica, ou que estariam viciadas pela formulação de hipóteses científicas não devidamente testadas. Muitas vezes “a comunidade científica tem definido aprioristicamente um campo interdisciplinar sem maiores questionamentos a respeito de sua singularidade disciplinar” (Souza, 2011, p. 21).

Heurística e a cibernética figuram como destacado exemplo desse problema epistemológico afeto à interdisciplinaridade, aqui recobrando-se que “os processos heurísticos estão ligados à dinâmica modelação cerebral das condições do problema na mente humana” (Puchkin, 1976, p. 92). Há que se elaborar uma crítica contundente às ciências humanas e sociais que insistem em buscar interdisciplinaridade com ciências duras, para tentarem galgar a explicação da complexa cognição humana.

O ser humano é fenômeno, e não uma estrutura, aqui já se marcando posição contra o estruturalismo de Piaget, que se inspirou exatamente no “movimento bourbakiano”⁴¹, e que está na base de uma cibernética que pretende demonstrar que “a variedade e a possibilidade são inerentes ao sensório humano — e se constituem, de fato, na chave dos mais nobres arroubos humanos — porque a variedade e a possibilidade pertencem à própria estrutura do nosso organismo” (Wiener, 1968, p. 52). Ou seja: para Wiener, contraditória e ironicamente, um “determinismo biológico” do ser humano seria a “estrutura” de explicação de seu próprio “indeterminismo”, como ser livre.

Equivocada, assim, a hipótese de que “a sinapse, no organismo vivo, corresponde ao dispositivo computador na máquina” (Wiener, 1968, p. 34), pelo que restou aos heurísticos reconhecerem que “a cibernética nos ajuda a penetrar nos complexos caminhos do funcionamento do cérebro, os quais são a base dos processos heurísticos. Mas qual o caráter desses processos, quais as suas constantes? (...) A essas perguntas a atual teoria da Cibernética não dá resposta” (Puchkin, 1976, p. 107).

Na verdade, hoje temos resposta à indagação de Puchkin, mas que vem a infirmar o suposto de Wiener, quanto à suposta equivalência entre a sinapse do organismo vivo e

⁴¹ “É comum associar a tendência estrutural da matemática ao nome de Nicolas Bourbaki. Por exemplo, essa identificação é feita explicitamente pelo 'estruturalista' Jean Piaget” (Corry, 1992, p. 315).

a atividade dos transistores das redes artificiais. Como bem explica Boden, “a retropropagação é uma vitória computacional. Mas ela é extremamente não biológica” (Boden, 2020, p. 127). Explica a cientista que as sinapses do cérebro são “unicamente *feedforward*: elas não transmitem em ambas as direções. O cérebro contém conexões *feedback* em várias direções, mas cada uma delas é rigorosamente de mão única. Esta é apenas uma das muitas diferenças entre as redes neurais reais e artificiais” (Boden, 2020, p. 127).

Ocorre que, ao invés de abandonarem um suposto epistemológico equivocado — no sentido de que a aprendizagem humana decorreria de determinadas condições estruturais —, a psicologia cognitiva, a neurociência e a linguística analítica partiram para a intensificação de um movimento que buscava colmatar lacunas de um ramo, com conhecimentos parciais formulados em outras áreas também lacunosas da ciência. É nesse contexto que ganhou força a denominada “biolinguística”, que não fez outra coisa senão agregar campos de desconhecimento da linguística analítica a campos de desconhecimento da neurociência.

Noam Chomsky se tornou um dos maiores expoentes da biolinguística contemporânea ao defender que “uma parte do patrimônio biológico humano é um ‘órgão da linguagem’ especializado, a faculdade de linguagem (FL)” (Chomsky, 2018, p. 103-104). Para o autor, o estudo da linguagem revelaria “propriedades da mente que subjazem ao exercício das capacidades mentais humanas nas atividades normais, como o uso da linguagem de maneira comum, livre criativa” (Chomsky, 2009, p. 19).

Segundo Chomsky, a sua abordagem biolinguística romperia com a superficialidade do estruturalismo linguístico, na medida em que este apenas trataria dos “fenômenos da estrutura superficial e não podem, portanto, revelar os mecanismos que subjazem ao aspecto criativo do uso da linguagem e à expressão do conteúdo semântico” (Chomsky, 2009, p. 57).

Na verdade, contudo, ao criticar as teorias que vertiam para uma ontologia de objetividade estrutural da linguagem, Chomsky não fez outra coisa senão um giro gnosiológico para radicar a “estrutura da linguagem” no próprio ser humano, reduzindo o ser de cultura a um ser biológico dotado fisiologicamente de uma “faculdade da

linguagem”⁴². Neste sentido, o fenômeno da linguagem se resumiria a “especificar os mecanismos que operam sobre dados dos sentidos e produzem o conhecimento de linguagem – competência linguística. É óbvio que tais mecanismos existem” (Chomsky, 2009, p. 57).

Contudo, evidentemente, em nenhum momento Chomsky foi capaz de detalhar esses mecanismos que reputava serem “óbvios”. Na verdade, ele admite que os conhecimentos que possuímos são “insuficientes para lançar as bases da unificação das ciências do cérebro e das faculdades mentais mais elevadas – a linguagem entre elas” (Chomsky, 2018, p. 73). Ele conclui até mesmo que “não compreendemos e, ao que sabemos, talvez nunca cheguemos a compreender o que torna possível à inteligência humana normal o uso da linguagem como um instrumento para a livre expressão do pensamento e do sentimento” (Chomsky, 2009, p. 172).

Na verdade, toda a formulação de Chomsky sobre a uma suposta estrutura inata que desse conta daquilo que ele designa como “gramática gerativa” nunca chegou a performar, propriamente, uma teoria científica, mas apenas um postulado⁴³. E como simples postulado, a hipótese já caiu por terra, porquanto estudos empíricos rejeitaram a existência de uma “gramática universal”⁴⁴ atrelada a uma determinada estrutura inata e característica da espécie humana.

Daniel Everett conduziu uma pesquisa linguística por mais de três décadas, a partir de 1977, com foco voltado ao conhecimento da língua e da cultura da tribo indígena

⁴² Complementa o autor, em outra passagem, que “a abordagem biolinguística concentra a atenção num componente da biologia humana que participa do uso e da aquisição da linguagem, seja como for que se interprete o termo ‘linguagem’. Chamemo-la ‘faculdade da linguagem’, adaptando um termo tradicional a um novo uso” (Chomsky, 2009, p. 314).

⁴³ “Devemos postular uma estrutura inata que seja rica o bastante para dar conta da disparidade entre experiência e conhecimento, uma estrutura que possa dar conta da construção de gramáticas gerativas empiricamente justificadas, dentro das limitações dadas de tempo e de acesso aos dados” (Chomsky, 2009, p. 142).

⁴⁴ “Os princípios que determinam a forma de gramática e selecionam uma gramática da forma adequada com base em certos dados constituem um assunto que poderia, de acordo com um uso tradicional, ser chamado ‘gramática universal’. O estudo da gramática universal, assim entendida, é um estudo da natureza das capacidades intelectuais humanas. Tenta formular as condições necessárias e suficientes a que um sistema deve satisfazer, para qualificar-se como uma língua humana potencial, condições essas que não são acidentalmente verdadeiras das línguas humanas existentes, mas antes estão arraigadas na humana ‘capacidade de linguagem’, e assim constituem a organização inata que determina o que conta como experiência linguística e qual conhecimento da linguagem surge, com base nessa experiência. A gramática universal, portanto, constitui uma teoria explicativa de um tipo muito mais profundo do que uma gramática particular, embora a gramática particular de uma língua também possa ser vista como uma teoria explicativa.” (Chomsky, 2009, p. 64).

Pirahã, com a qual conviveu por mais de 6 anos⁴⁵, e desse estudo o pesquisador concluiu que essa língua não possui “qualquer gramática hierárquica. Suas ‘gramáticas’ são pouco mais do que palavras arranjadas como grânulos em cadeia, e não estruturadas como agrupamentos dentro de agrupamentos” (Everett, 2019, p. 148). “*Pirahã grammar was a particularly hard nut to crack for Chomsky’s hypothesis that specific grammatical principles are innate*” (Everett D. L., Don’t sleep, there are snakes. Life and language in the amazonian jungle., 2008, p. 194). Assim, Everett conclui que “as similaridades encontradas nas línguas do mundo nos diriam algo sobre como funciona a comunicação humana, e não sobre a evolução humana ou sobre a programação dos instintos da linguagem humana” (Everett, 2019, p. 149).

Portanto, pode-se dizer que não existe um “órgão de linguagem”. “Não há nenhum molde inato para a gramática. As similaridades entre as línguas não estão enraizadas em alguma genética especializada para a linguagem” (Everett, 2019, p. 12). A linguagem representa um dado cultural, e não natural. “Uma teoria de cultura subjaz à compreensão da evolução da linguagem” (Everett, 2019, p. 99).

Resta evidente, assim, que a biologia não figura como causa da linguagem, mas sim um suposto. “É a Biologia que subjaz às habilidades linguísticas humanas. Ao considerar esse fato óbvio, talvez seja, para alguns, surpreendente e contraintuitivo descobrir que não há nada no nosso corpo que seja dedicado à linguagem. Nem um único órgão.” (Everett, 2019, p. 126).

2.2 O fenômeno da aprendizagem e as fronteiras da neurociência

Ao se posicionar a biologia como suposto, e não como causa da linguagem, acabamos por também circunscrever os limites de explicabilidade do campo da neurociência que trata da correlação entre a aprendizagem humana e a atividade cerebral, contrapondo-se teses, como a que sustenta que “o cérebro e a genética produzem a cultura” (Doidge, 2023, p. 306), isso segundo a constatação de que “a aprendizagem

⁴⁵ “I thank the Pirahã for their friendship and help for more than half of my life. Since 1977 the people have taught me about their language and way of understanding the world. I have lived for over six years in Pirahã villages and have visited the people every year since 1977.” (Everett, 2005, p. 624).

ocorre de forma coerente com as leis que regem a plasticidade cerebral” (Doidge, 2023, p. 61).

As obras de neurocientistas como Norman Doidge ou Miguel Nicolelis bem demonstram o fenômeno da adaptabilidade cerebral, inclusive relacionada à plasticidade associada à aquisição cultural, mas essa constatação não explica, de forma alguma, a hipótese levantada de que “o cérebro produz cultura”, ou de que o cérebro seria o “verdadeiro criador de tudo”, esta última tese voltada a tratar da “estória sobre as criações do cérebro humano e a posição central que ele deveria ocupar na cosmologia do universo” (Nicolelis, 2020, 12). Reitere-se: não se questiona que o cérebro humano seja um suposto para desenvolvimento da cultura, mas suposto não representa causa.

Não obstante, por um longo período as teorias causalistas cérebro-linguagem inspiraram cientistas da computação a perquirirem pela modelagem do intelecto humano, na busca pela replicação mecânica das “capacidades intelectuais” inerentes a um sistema de gramática universal, como a de Chomsky. “O ensaio de Chomsky influenciaria uma geração de cientistas a abandonar o aprendizado comportamental e usar o processamento por símbolos como uma maneira de explicar a cognição.” (Sejnowski, 2019, p. 268).

Toda uma geração de cientistas apostou na possibilidade de modelagem de um “órgão de linguagem” supostamente apto a uma gramática gerativa, deixando de lado o estudo ontológico do comportamento da linguagem (inclusive o substanciado em semântica associativa), na medida em que Chomsky propugnava que “a teoria da aprendizagem limitou-se a um conceito estreito e certamente inadequado do que é aprendido – a saber, um sistema de conexões de estímulo-resposta, uma rede de associações, um repertório de itens de comportamento” (Chomsky, 2009, p. 130-131). E essa “retórica de Chomsky, que se alinhava ao *zeitgeist* dos anos 1970, foi persuasiva. Na década de 1980, a abordagem do processamento por símbolos para a cognição tornou-se unânime e formou a base de uma nova área, chamada “ciência cognitiva” (Sejnowski, 2019, p. 269).

Nesse contexto, “o campo da linguística computacional inicialmente tentou aplicar a abordagem de gramática gerativa desenvolvida por Noam Chomsky nos anos 1980, mas os resultados foram decepcionantes” (Sejnowski, 2019, p. 276). E não haveria de ser diferente, na medida em que “a linguagem humana não é um código de computador. Os humanos não ganharam primeiro a gramática e depois depreenderam o seu significado

em uma cultura particular. A cultura, a gramática e o significado estão implicados entre si na linguagem humana” (Everett, 2019, p. 168).

Na verdade, na insistência de uma perspectiva concorrencial entre uma “ciência do comportamento” e uma “ciência da mente” para explicar o fenômeno humano, o que verificamos é uma disputa entre duas epistemologias que se mostram equivocadas exatamente por insistirem em perspectiva de relação causal entre uma condição objetiva (seja o cérebro, seja o comportamento) e uma condição subjetiva (mente, pensamento).

Nesta linha, exemplificativamente, Antônio Damásio elaborou aquilo que ele próprio denomina representar uma “estrutura” voltada a “entender como o cérebro torna a mente consciente” (Damásio, 2011, p. 33). Em louvável ressalva, Damásio admitiu que “usar o termo ‘teoria’ para designar sugestões sobre como o cérebro produz esse ou aquele fenômeno é um tanto descabido. A menos que a escala seja suficientemente grande, a maior parte das teorias não passa de hipótese” (Damásio, 2011, p. 33). Reconhece, assim, que nada mais fez do que articular “vários componentes hipotéticos para diferentes aspectos dos fenômenos” pelo que resolveu “usar o termo estrutura para nomear (o seu) esforço” (Damásio, 2011, p. 33).

Tal como se verificou com Chomsky⁴⁶, Damásio se limitou a apresentar também uma hipótese especulativa, desta vez no âmbito da neurociência, sustentando que “o surgimento da consciência humana está associado a mudanças evolucionárias no cérebro, no comportamento e na mente que, por fim, levaram à criação da cultura, uma novidade radical no curso da história natural” (Damásio, 2011, p. 349). Damásio trata a consciência⁴⁷ como decorrência da “adição” de uma “*self*”⁴⁸ ao processo mental básico⁴⁹,

⁴⁶ Nas palavras de Weizenbaum, “Chomsky surge como um dos nossos hipotéticos exploradores. Incapazes de inspecionar o interior dos objetos encontrados, as mentes humanas, e desconhecendo de quaisquer princípios de engenharia que possam assumir relevância, por exemplo, a neurofisiologia do cérebro vivo, preparam-se para deduzir as leis do objeto encontrado a partir das provas do seu comportamento linguístico” (Weizenbaum, 1976, p. 152).

⁴⁷ “(...) consciência é um estado mental no qual existe conhecimento da própria existência e da existência do mundo circundante. Consciência é um estado mental – se não há mente, não há consciência; consciência é um estado mental específico, enriquecido por uma sensação do organismo específico no qual a mente atua; e o estado mental inclui o conhecimento que situa essa existência: o conhecimento de que existem objetos e eventos ao redor. Consciência é um estado mental ao qual foi adicionado o processo do *self*. O estado mental consciente é vivenciado da perspectiva exclusiva, em primeira pessoa, de cada organismo, e nunca é observado por terceiros. A experiência pertence a cada organismo e a nenhum outro.” (Damásio, 2011, p. 197-198).

⁴⁸ “O *self* enfoca o processo mental, imbuído de motivação a aventura de interagir com objetos e fenômenos, infunde a exploração do mundo externo ao cérebro com um interesse pelo mais fundamental dos problemas enfrentados pelo organismo: a regulação bem-sucedida da vida.” (Damásio, 2011, p. 326).

⁴⁹ “(...) a mente consciente surge quando um processo do *self* é adicionado a um processo mental básico. Quando não ocorre um *self* na mente, essa mente não é consciente.” (Damásio, 2011, p. 20).

o que seria fruto de uma “guinada” na evolução biológica⁵⁰. Sustenta que “a mente consciente resulta da articulação fluente de vários, frequentemente numerosos, locais no cérebro” (Damásio, 2011, p. 39).

Ignora Damásio que consciência não expressa um patamar de regulação biológica da vida, mas contrariamente representa a própria superação das condicionantes biológicas enquanto único móvel de conduta. Pela consciência, os ímpetos naturais do ser humano deixam de representar justificativa de conduta, diante da prevalência de padrões de ação culturalmente definidos. Consciência é cultura, e não inerência biológica do ser humano. Consciência se faz em *práxis* cultural. O ser de cultura se faz subjetivamente consciente ao tempo em que produz objetivamente um mundo de cultura. E assim se supera a perspectiva analítica que separa, em ordem causal, consciência e cultura, tal como procede Damásio, ao sustentar que “muito provavelmente, na ausência de consciência as culturas e as civilizações não teriam surgido, o que faz da consciência um acontecimento notável na evolução biológica” (Damásio, 2011, p. 27).

Justificada, portanto, nossa resistência em fazer uso da difundida expressão “linguagem natural” para fazer referência à linguagem humana. A linguagem humana representa fenômeno cultural, e não natural ou biológico, a exemplo do que equivocadamente sustentam neurocientistas como Damásio, ao afirmar que “só depois que esse cérebro desenvolveu um protagonista capaz de testemunhar surgiu a consciência, rigorosamente falando, e só depois que esse cérebro desenvolveu linguagem tornou-se amplamente conhecida a existência das mentes” (Damásio, 2011, p. 31). Para Damásio, a própria linguagem humana seria uma decorrência de um processo mental, o que bem demonstra a fragilidade da hipótese, na medida em que não podemos associar a linguagem a qualquer exercício solipsista do ser humano.

Aquilo que Damásio radica indevidamente no cérebro como um “protagonista capaz de testemunhar”, na verdade não representa uma reflexão individual, mas sim uma dialética intersubjetiva de reconhecimento por meio da qual cada ser encontra seu reflexo no outro, reconhecendo-o como um “outro-eu”, em fenômeno de identificação na diversidade que se expressa exatamente por intermédio de signo linguístico construído

⁵⁰ “o *self* sujeito-e-conhecedor não é só uma presença muito real, mas também uma guinada crucial na evolução biológica.” (Damásio, 2011, p. 23).

por esforço a um só tempo individual e coletivo. Na linguagem, suprasse a diferença entre subjetivo e objetivo, individual e coletivo, pensamento e cultura.

Aliás, Damásio reconhece que, não obstante o conhecimento crescente acerca de como funcionam os circuitos neurais, a características de tais circuitos, “sozinhas, não explicam como o *self* e a subjetividade são gerados, mesmo se algumas delas tiverem papel nos mecanismos do *self*”⁵¹ (Damásio, 2011, p. 296-197).

Não é por outra razão que “um dos problemas mais difíceis não resolvidos sobre a inteligência artificial seja o senso comum, algo tão visivelmente ausente em crianças e que surge lentamente na maioria dos adultos somente após uma prolongada experiência com o mundo” (Sejnowski, 2019, p. 278). O “bom senso” é uma expressão de consciência, e consciência necessariamente se desenvolve intersubjetivamente, e não biológica ou computacionalmente.

Neste sentido, merece profunda ressalva o esforço da ciência da computação que, na ânsia pela antropomorfização da máquina, denomina de “rede neural artificial” aquilo que não passa de transistores voltados à decodificação de bits “0” ou “1”. Como bem salienta Weizenbaum, “os computadores modernos são apenas máquinas de Turing que funcionam com um alfabeto constituído pelos símbolos “0” e “1” e que são capazes de apresentar um número astronômico de estados” (Weizenbaum, 1976, p. 89). E nas palavras de Boden, “as RNAs são diferentes do cérebro de inúmeras maneiras importantes – algumas das quais nós ainda desconhecemos” (Boden, 2020, p. 129).

A impropriedade da designação dos transistores como “redes neurais” decorre da circunstância de que “o entendimento das propriedades computacionais essenciais

⁵¹ “Temos conhecimentos crescentes sobre como funcionam os circuitos neurais. Os estados mentais foram associados às taxas de disparo de neurônios e à sincronização de circuitos neurais por atividade oscilatória. Também estamos a par dos seguintes fatos: em comparação com outras espécies, o cérebro humano possui áreas cerebrais em maior número e com maior grau de especialização, sobretudo no córtex cerebral; o córtex cerebral humano (assim como o dos outros grandes primatas, os das baleias e dos elefantes) contém alguns neurônios incomumente grandes, conhecidos como neurônios de Von Economo; as ramificações dendríticas de alguns neurônios do córtex pré-frontal em primatas são especialmente abundantes em comparação com as de outras regiões corticais e com as de outras espécies. Essas características recém-descobertas são suficientes para explicar a consciência-humana? A resposta é não. Essas características ajudam a explicar a riqueza da mente humana, o vasto panorama que podemos acessar quando a mente se torna consciente como resultado de diversos processos do *self*. No entanto, sozinhas, não explicam como o *self* e a subjetividade são gerados, mesmo se algumas delas tiverem papel nos mecanismos do *self*.” (Damásio, 2011, p. 296-297) Em outra passagem, ressalva, mais uma vez, o autor que “a tarefa de compreender como o cérebro produz a mente consciente continua incompleta. O mistério da consciência ainda é mistério, apesar de termos conseguido penetrar um pouquinho em seus segredos. É muito cedo para declarar derrota” (Damásio, 2011, p. 321).

continua bastante incompleto, consistindo basicamente de generalizações de observações isoladas realizadas em alguns sistemas neuronais sob condições bem controladas” (Kovács, 2006, p. 21).

A base da transformação eletrônica das informações não respeita propriamente um modelo neural, mas sim uma lógica booleana pela qual “cada variável pode assumir um dentre dois valores possíveis, os quais podem ser denotados por [F, V] (falso ou verdadeiro), [H,L] (*high and low*) ou ainda [0,1]” (Guntzel; Nascimento, 2001, p. 1). Essas variáveis são orientadas por três funções: “são elas, operação **OU**, operação **E** e **complementação**. Todas as funções Booleanas podem ser representadas em termos destas operações básicas” (Guntzel; Nascimento, 2001). Exemplificativamente, na operação de adição lógica (OU), “basta que definamos quando a operação vale 1. Automaticamente, a operação resultará 0 nos demais casos” (Guntzel; Nascimento, 2001).

Estamos a tratar das operações lógicas “E”, “OU” e “NÃO”, e “as demais operações lógicas realizadas pela mente humana podem ser derivadas destas três e se com isso conseguimos implementá-las num circuito com neurônios artificiais teremos construído uma máquina de pensar” (Teixeira, 1998, p. 39). Podemos dizer, assim, que “as ideias de George Boole sobre como manipular expressões lógicas estão no cerne da computação digital e foram um ponto de partida natural para os esforços incipientes da inteligência artificial nos anos 1950” (Sejnowski, 2019, p. 61).

Chegamos à conclusão de que a aprendizagem de máquina está “presa” às variáveis orientadas por estritas funções booleanas básicas (“ou”, “e” e “complementação”), ao tempo em que a aprendizagem humana transcende essas amarras lógicas pela conjugação axiológica da liberdade, numa operação “quero”, por meio da qual o encontro com a verdade representa uma ação que agrega aquilo que representa a singular vontade transformadora do ser humano, à estrita operação matemática de processamento da realidade por indução ou dedução.

E a liberdade humana representa um valor cultural. O ser humano afirma a liberdade ao tempo em que se afirma como ser livre, uma ação que faz suprasumir a diferença entre o individual e o social, e que tem a linguagem como práxis semiótica de exercício da ação humana histórico-hermenêutica. Nas palavras de Gadamer, “quando buscamos uns para os outros e para nós mesmos as palavras, quando experimentamos as

palavras que conduzem a uma linguagem comum e que formam uma tal linguagem, nós nos empenhamos por compreender a nós mesmos” (Gadamer, 2012, p. 119).

A linguagem humana não representa uma estrutura informacional de pensamento, pela simples circunstância de não se poder dissociar, analiticamente, a linguagem do próprio pensamento. Pensamento não antecede a linguagem, para, por intermédio desta, ser comunicado. O próprio pensamento se faz em linguagem.

CAPÍTULO III - A OBJETIVIDADE NA APRENDIZAGEM

3.1 Semiótica computacional: bases estruturalistas e behavioristas para a modelagem computacional

O verdadeiro “significado” da linguagem para a máquina será aquele processado por identificação de padrões semânticos. Para a inteligência artificial, o texto datificado de linguagem humana denota “significado” por estrita generalização e associação objetiva de dados, na inferência semântica de um contexto. “A lição do aprendizado profundo é que, embora a ordem das palavras contenha informações, a semântica, que se baseia no significado e nas suas relações com outras palavras, é mais importante” (Sejnowski, 2019, p. 270).

Os textos tratados (limpos, processados, marcados, agrupados etc.) por técnicas de processamento de linguagem natural (PLN⁵²) são submetidos a uma análise semântica por técnicas como a análise semântica latente (LSA, *Latent Semantic Analysis*).

A capacidade de se identificar, por escrutínio do *big data*, qual é o padrão de informação quantitativamente dominante acerca de determinada temática acaba por ampliar o poder simbólico da linguagem gerida por inteligência artificial, mas isso dentro de um estrito campo semântico, e não hermenêutico. “A semântica parece descrever o campo dos dados de linguagem (*Gegebenheitsfeld*), observando-o desde fora, de tal modo que é possível desenvolver uma classificação dos modos de comportamento no trato com esses signos” (Gadamer, 2021b, p. 205). Por outro lado, “a hermenêutica ocupa-se com o aspecto interno no uso do universo semântico” (Gadamer, 2021b, p. 205), na medida em que “toma por fundamento o fato de que a linguagem nos remete tanto para além dela mesma como para além da expressividade que ela apresenta” (Gadamer, 2021b, p. 209).

A matematização da verificação de “constantes” na informação, emulada pela retroalimentação com os seus próprios dados (*feedback* positivo), está no âmago da potente indução comportamental a que se mostraram aptas as redes sociais geridas por algoritmo de inteligência artificial. Como bem pontuado por Weizenbaum, os computadores são instrumentos que “moldam a reconstrução imaginativa da realidade

⁵² O desenvolvimento da PLN (ou NLP, *Natural Language Processing*) ganhou novo *status* com a aprendizagem profunda da máquina. Como esclarece Taulli, estamos experimentando “grandes avanços com NLP, como visto em aplicativos como Siri, Alexa e Cortana. Grande parte do progresso também aconteceu na última década, impulsionada pelo poder do *deep learning*” (Taulli, 2020, p. 137).

pelo homem e, por conseguinte, instruem-no sobre a sua própria realidade” (Weizenbaun, 1976, p. 174). Ou como bem pontua Zuboff, “novos protocolos automatizados são planejados para influenciar e modificar o comportamento humano em escala da mesma forma que os meios de produção são subordinados a um novo e mais complexo meio de modificação do comportamento” (Zuboff, 2020, p. 31).

Linguagem e significação simbólica representam a matriz primária do humanismo enquanto dado cultural. Nas palavras de Saussure, precursor da linguística, “o problema linguístico é, antes de tudo, semiológico” (Saussure, 2012, p. 49)⁵³, a que poderíamos complementar que também o problema do humanismo é, antes de tudo, cultural e, portanto, linguístico.

Tais advertências assumem grande contemporaneidade e especial relevo a partir do momento em que o processo de significação inerente ao caráter simbólico da linguagem humana passa a sofrer relevante interferência maquinal, por atuação de força computacional dotada de grande acurácia em sua capacidade de inferência semiótica do “sentido objetivo” da linguagem. Essa capacidade é decorrente do exercício supra-humano de identificação de padrões que, por generalização, associam determinado signo linguístico a aspectos da realidade retratados digitalmente em uma grande base de dados.

Se o “sistema simbólico” da ciência da computação tratava a linguagem humana como uma “estrutura” estritamente objetiva, à qual vinculava-se, por programação, um determinado léxico, a um dado da realidade (ex.: palavra “casa” associada, por programação, à imagem de uma casa, em rígido estruturalismo linguístico), o modelo de aprendizagem de máquina substanciada no funcionamento de redes neurais encontrou amparo na psicologia comportamental behaviorista, igualmente em voga no positivismo que marcou o início do século XX, para se inferir o “significado” das palavras, desta vez não propriamente a partir de uma programação prévia, mas sim a partir de uma inferência decorrente da generalização associativa de comportamentos massivos que vinculam determinadas palavras ou expressões a determinados aspectos da realidade (se massivamente o léxico “casa” é usado para se referir à realidade de uma estrutura habitacional, é porque este seria o significado dessa palavra, independentemente de qualquer programação prévia).

⁵³ Ao tratar da Semiologia (do grego *semeion*, “signo”) e da Linguística, Saussure já esclarecia que a “Linguística não é senão uma parte dessa ciência geral; as leis que a Semiologia descobrir serão aplicáveis à Linguística” (Saussure, 2012, p. 48).

No fundo, contudo, estruturalismo linguístico e behaviorismo comportamental, apesar de partirem de premissas distintas — o primeiro focado no objeto linguagem e o segundo centrado no comportamento humano —, ao cabo derivam uma mesma proposição que pretende reduzir a complexidade do fenômeno humano a alguma explicabilidade substanciada em coerência formal, seja decorrente de algum padrão semiótico de significação objetiva da linguagem (estruturalismo), seja no padrão objetivo de comportamentos (psicologia comportamental behaviorista). Em ambos os casos, embora por caminhos distintos, chegamos à conclusão de que sempre o ser humano acaba sendo reificado, reduzido à condição de coisa, seja por figurar como objeto de incidência a acatar passivamente a significação dada pelas estruturas dos estados das coisas, notadamente da linguagem (estruturalismo), seja por supostamente representar um mero derivativo da incidência de um determinado padrão objetivo de comportamento (behaviorismo). E, também, em um e outro caso, a condição humana de significação do mundo seria explicável a partir da relação entre “objetos”, sejam estes designativos da linguagem como “coisa”, sejam designativos da linguagem como comportamento objetivo.

A linguagem que se preserva humana não é redutível a um esquema preditivo de significação, e o humano que se preserva humano não abdica da *práxis* de permanentemente significar sua existência por meio da linguagem. Como bem pondera Gadamer, “se a linguagem não ‘festeja’ mas ‘trabalha como realização do ‘aí’”, ela jamais diz algo já dito. Constantemente, ela é uma vez mais a resposta” (Gadamer, 2012, p. 118).

O modelo *data driven* da inteligência artificial está substanciado exatamente no “logicismo relacional” de um algoritmo modelado para que o ser humano assuma passivamente como fato aquilo que representa derivativo de padrão inferido na estrutura relacional entre dados. Tal como na teoria da figuração de Wittgenstein, “aqui, na determinação estrutural do mundo, passa para o primeiro plano a perspectiva da *Relação*” (Oliveira, 2015, p. 97). Assim, modelo *data driven* de persecução algorítmica da verdade a partir da “conexão dos objetos nos estados das coisas”⁵⁴ converge não só com o behaviorismo, mas também a proposta de Wittgenstein constante do *Tractatus*. “O tipo

⁵⁴ Para Oliveira, “Wittgenstein afirma uma identidade estrutural entre o mundo dos fatos e o mundo do pensamento, isto é, a estrutura do pensamento correspondente à estrutura do mundo. Só quando se realiza tal condição, podemos dizer que alguém tem pensamentos sobre o mundo, e com isso Wittgenstein encontra a sua resposta ao problema da verdade. (...) Há, pois, uma correspondência entre a conexão dos elementos da figuração e a conexão dos objetos nos estados de coisas (2.032) Verdade nada mais é do que a identidade das estruturas das coisas e do pensamento”. (Oliveira, 2015, p. 105).

de relacionamento entre os objetos de um estado de coisas é o que Wittgenstein chama sua estrutura. Daí porque a “estrutura do fato é constituída pelas estruturas dos estados das coisas” (Oliveira, 2015, p. 99).

O limite dessa teoria que substancia a verdade na estrita coerência objetiva veio a ser reconhecido pelo próprio Wittgeinstein, em suas “Investigações Filosóficas”, obra na qual ele “irrompe contra todo dualismo epistemológico e antropológico” (Oliveira, 2015, p. 125). A centralidade do fenômeno humano e do conhecimento passa a ser reconhecida na dialética intersubjetiva, “à consideração da relação entre conhecimento e ação, linguagem e práxis humana, como também à consideração explícita do papel da comunidade humana na constituição do conhecimento, e da linguagem humana” (Oliveira, 2015, p. 126).

O próprio Wittgeinstein cuidou de rebater a teoria da afiguração do *Tractatus*, pela qual a estrutura da linguagem pressuporia uma “isomorfia entre linguagem e realidade” (Oliveira, 2015, p. 128), vindo a admitir o caráter transcendental, e não meramente instrumental e designativo da linguagem⁵⁵. Nas palavras de Gadamer, “Wittgenstein aprendera que a idealização lógica da linguagem, à qual tinha aspirado em seu *Tractatus*, era contrária à essência da linguagem” (Gadamer, 2012, p. 195).

Impossível, assim, inferir uma suposta “verdade” de significado da linguagem supostamente “pré-estabelecida” em padrões semânticos identificáveis em um *big data*, pelo simples fato de ser “impossível a significação de palavras sem uma consideração do *contexto socioprático* em que são usadas” (Oliveira, 2015, p. 131). Ou seja, “a essência da linguagem não reside na superfície, tal como a procura acolher de maneira por assim dizer cartográfica uma lógica proposicional” (Gadamer, 2012, p. 195).

Notabiliza-se no processamento computacional da linguagem humana a busca por aquilo que se denomina de “desambiguação”, ou seja, a seleção, numa “lista de sentidos”, da “definição disponível mais adequada, baseando-se no estabelecimento de correspondências entre a caracterização dos sentidos de uma unidade lexical e fatores relacionados com o contexto” (Amaro; Mendes, 2016, p. 180). Para a funcionabilidade da heurística matemática, “os signos devem ser, antes de tudo, *inequívocos*. É

⁵⁵ “Uma vez vislumbrado o caráter transcendental da linguagem, cai por terra a teoria objetivista (instrumentalista, designativa) da linguagem, pois, se entidades, coisas, atributos, propriedades, eventos etc. não nos são dados sem mediação linguística, é um absurdo querer determinar a significação de expressões linguísticas pela ordenação de palavras a realidades por meio de convenções” (Oliveira, 2015, p. 128).

inadmissível que o mesmo símbolo sirva para denotar dois objetos diferentes na mesma questão” (Polya, 1995, p. 99).

A desambiguação parte do princípio estruturalista que assume “a independência do conhecimento linguístico relativamente ao conhecimento do mundo, e a ideia de que a formalização deste conhecimento é possível” (Amaro; Mendes, 2016, p. 181), o que poderia ser realizado a partir de dois tipos de abordagens: as decomposicionais e as relacionais⁵⁶.

Contudo, como muito bem pontuado por Parreiras, a complexidade inerente à aprendizagem humana tem como característica a imprevisibilidade, que se irmana à ambiguidade, um caos não-determinístico que “tem como uma de suas características principais a sensibilidade às condições iniciais que podem afetar o comportamento do sistema de forma imprevisível. Essa característica relaciona o caos não-determinístico diretamente ao funcionamento dos sistemas” (Parreiras, 2005, p. 85).

O desafio da “desambiguação” representa, na verdade, a própria missão humana de a um só tempo inferir e conferir significações, em um mundo de cultura. Como bem sintetiza Weizenbaum, “a crença no binômio racionalidade-coerência corroeu a força profética da própria linguagem” (Weizenbaum, 1976, p. 30). A fronteira a ser irrompida pela “desambiguação” é de ordem antropológica e metafísica, e não estritamente lógica. “Tanto o afã do leigo em exigir definições inequívocas quanto o fascínio pela univocidade de uma epistemologia unilateral e semântica desconhecem não só o que seja linguagem, mas também o fato de que a linguagem do conceito não pode ser inventada” (Gadamer, 2021b, p. 138). Complementa Gadamer, que “o mistério da linguagem é a sua abertura. Qualquer um é capaz de encontrar a palavra correta para situações nunca calculáveis e para instantes imprevisíveis” (Gadamer, 2012, p. 37).

Só ao ser de cultura, o ser livre, é dada a condição de permanentemente perquirir e conferir significação à vida, processo no qual “a linguagem desempenha a função de uma síntese constante entre o horizonte do passado e do presente” (Gadamer, 2021b, p.

⁵⁶ “As abordagens ditas decomposicionais (Bierwisch, 1971; Wierzbicka, 1972; 1996; Talmy, 1985; Jackendoff, 1990; Pustejovsky, 1995) baseiam a descrição do significado das unidades lexicais em unidades mais pequenas (*sic.*), partilhando todas elas o interesse pela interação entre o léxico e a cognição num sentido *s lato*, quer pela procura dos fundamentos cognitivos para as descrições do significado; quer pela procura dos fenômenos de interface entre a semântica e a informação contextual e não linguística. As abordagens denominadas relacionais (Mel’cuk 1988; 1998; Miller et al. 1990; Fellbaum 1998), por outro lado, têm como base o significado da unidade lexical como um todo e procedem à descrição desse significado com base nas relações que as unidades lexicais estabelecem entre si ou entre si e unidades de outros níveis, como, por exemplo, as unidades sintagmáticas” (Amaro; Mendes, 2016, p. 181).

71). Trata-se, a um só tempo, de uma tarefa preditiva (ratificação de uma tradição) e “pósditiva” (coparticipação na orientação do sentido da história).

Tratando-se de ação axiológica, e não estritamente lógica, afigura-se aqui uma fronteira ética para os anseios da modelagem computacional. Nas palavras de Weizenbaum, “o ser humano individual encontra-se em permanente estado de devir”, ao passo que “nenhum computador pode ser levado a enfrentar problemas humanos reais em termos humanos” (Weizenbaum, 1976, p. 240). “A Linguagem Humana tem a sua própria historicidade” (Gadamer, 2021b, p. 71), pelo que, diferentemente da linguagem de máquina, não parte de posições delimitadas (como uma determinada base de dados), e nem conta com evolução desenhada em receita algorítmica. “Tanto os conceitos, onde se movimenta o pensamento, quanto as palavras do uso cotidiano de nossa linguagem não estão dominados por uma regra rígida, com uma posição prefixada” (Gadamer, 2021b, p. 21).

O logicismo linguístico e o behaviorismo já foram submetidos a uma elaborada crítica que marcou a filosofia da virada do século XX para o XXI, em resgate ao compromisso filosófico da linguagem com sua instância histórico-especulativa, a exemplo do que representou a própria Hermenêutica Gadameriana, para a qual não “importa falar de um sentido puramente linguístico da interpretação gramatical, como se ela pudesse existir sem a interpretação psicológica” (Gadamer, 2021b, p. 23). Ocorre que, com o crescimento vertiginoso do uso de ferramentas substanciadas na *deep learning* para o processamento massivo da linguagem natural, isso a partir da segunda década do século XXI, as doutrinas agnósticas acerca da linguagem, assim consideradas aquelas que recusam a sua dimensão metafísica, acabam por merecer uma nova crítica, desta vez direcionada à interdisciplinaridade promovida com a ciência da computação, na medida em que esta enuncia, cada vez mais, a criação de máquinas replicantes da cognição humana em expressão fenomenológica supostamente detalhada, de forma analítica, pela linguística, pela psicologia cognitiva e, ultimamente, pela neurociência cognitiva.⁵⁷

Obviamente, a ciência da computação não pôde buscar matriz de replicação maquinal do ser humano, a partir de matriz filosófica antropológico-fenomenológica, ou

⁵⁷ Nas palavras de Sejnowski, “na década de 1980, a abordagem do processamento de símbolos para a cognição tornou-se unânime e formou a base de uma nova área, chamada de ‘ciência cognitiva’, um amálgama de psicologia cognitivista, linguística, filosofia e ciência da computação. A neurociência era considerada inferior à ciência cognitiva e foi mais ou menos ignorada até a neurociência cognitiva surgir, na década de 1990” (Sejnowski, 2019, p. 269).

a partir de matriz linguística compromissada com a historicidade humana, pela simples razão de a aceitação da ordem especulativa representar a própria aceitação dos limites lógicos das ciências duras, na qual se insere a matemática computacional.

Os limites de explicabilidade da ciência coincidem com os próprios limites de observação empírica, reservando-se como tarefa da filosofia “subsumir a mera existência em uma alma.⁵⁸ O conteúdo dessa alma enuncia-se na própria inteligibilidade⁵⁹ da ação humana. O exercício de uma razão anamnética⁶⁰ da tradição nos aproxima do sentido da alma humana, na medida em que “o humanismo se define como a consciência da continuidade humana”.⁶¹ “A tradição não é simplesmente um acontecer que aprendemos a conhecer e dominar pela experiência, mas é linguagem, isto é, fala por si mesma, como um tu” (Gadamer, 2021a, p. 467).

Apenas uma grave incompreensão da filosofia hegeliana poderia redundar na equivocada premissa sustentada por Hui, no sentido de que “a cibernética em si é a encarnação da lógica hegeliana, que faz avançar uma totalização e uma unificação tal qual a visão que o próprio Hegel tinha da história do mundo” (Hui, 2020, p. 130). Na verdade, o limite da ciência empírica representa a sua fronteira com a filosofia, pois como bem enuncia Hegel, “a filosofia começa com a decadência de um mundo real”⁶². Ou seja, “a

⁵⁸ “Corria o risco de dar origem ao que Weil chama de profetismo em filosofia: atitude na qual qualquer um se acha autorizado a anunciar o conteúdo do sentido, como se o sentido possuísse um conteúdo ao lado de uma forma, e separável dela, como se a busca do sentido fosse diferente, pudesse ser diferente da ascensão difícil, laboriosa, lenta para os fundamentos do discurso do homem agente – tarefa, diria Kant, que é incumbência do filósofo.” (Perine, 2013, p. 21).

⁵⁹ “A finalidade da filosofia é explicitar a racionalidade ou inteligibilidade imanente na história e não provar a racionalidade da mesma (Lima Vaz).” (Salgado, 1996, p. 90).

⁶⁰ “Filosofia é *anámnesis* – recordação – e é *noiésis* – pensamento. Na verdade, toda cultura é anamnética, pois nem os indivíduos nem as sociedades podem viver sem continuamente recuperar sua vida vivida – seu passado – para nele perscrutar as razões da sua vida presente. Mas a Filosofia assume como tarefa pensar tematicamente o seu próprio passado – unir *anámnesis* e *noiésis*.” (Lima Vaz, 1991, p. 685).

⁶¹ “É na consciência de uma continuidade viva com o passado que, para o filósofo como para todo homem, se abre acesso à terra nutriz onde se alimenta nossa autêntica humanidade e em cujo solo lançam raízes os problemas reais, esses que, como a Esfinge ante o viajador de Tebas, para usar a comparação de Toynbee, levantam-se como um desafio a cada homem, a cada época, a cada cultura, e trazem, na urgência mesma de suas interrogações, a promessa de uma porta aberta para a verdade. O progresso em filosofia deve consistir justamente em adivinhar na face nova das aporias concretas que solicitam o espírito, sob a conjunção de dado céu histórico, os traços antigos desses problemas que bem se chamam ‘eternos’ e cuja permanência é como o signo que revela a constância de nossa natureza e a unidade de nosso destino. É a um esforço de reinvenção, portanto, a uma vocação surpreendentemente humanista que a filosofia nos parece convidada, se é verdade que o humanismo se define como a consciência da continuidade humana. Mas, obedecendo ao ritmo específico do espírito, essa reinvenção em que somos tentados a fixar a essência do progresso filosófico não é repetição mecânica, é livre e espontânea criação. [...] À reflexão filosófica de um momento histórico determinado cabe realizá-lo na carne e sangue de sua problemática vital e encontrar o sentido de seu legítimo progresso. Eis por que, percorrendo os caminhos do passado, esperamos dar mais seguramente na substância do presente.” (Lima Vaz, 2012, p. 58-59).

⁶² Hegel ensina que: “[...] se, pois, a filosofia houver de emergir num povo, terá então de acontecer uma ruptura no mundo efetivamente real. A filosofia é então a reconciliação da destruição, que o pensamento

Filosofia somente surge quando a força unificadora da vida se perdeu ou está ameaçada; a ameaça do caos original volta a pairar sobre o mundo do homem” (Lima Vaz, 1982, p. 14).

A tarefa da filosofia estará sempre associada à rememoração⁶³ dessa tradição, que serve de força unificadora à “leitura conceptual do presente histórico a partir de toda a substância inteligível do passado”⁶⁴, e a rememoração da tradição nos remete a uma postura axiomática⁶⁵, pela qual abandonamos a dispersão ínsita à fugacidade das contingências do imanente⁶⁶ existir, e que serve como único manancial de uma inteligência artificial, desguarnecida de “alma intelectiva”. Exatamente por a noção de alma estar associada à postura axiomática, representa um equívoco supor que “a causalidade circular implementada nas máquinas parece sugerir um movimento análogo

iniciara; tal reconciliação acontece no mundo ideal, no mundo do espírito em que o homem se refugia, quando o mundo terreno já não o contenta. A filosofia começa com a decadência de um mundo real. Quando a filosofia entra em cena – e pintando com as cores mais tenebrosas difunde as suas abstrações-, acabou-se já o fresco matiz da juventude, da vitalidade. É uma reconciliação o que ela, em seguida, produz, mas somente no mundo dos pensamentos, não no terrestre. Assim se retiraram do Estado os gregos, quando começaram a pensar, e começaram a pensar quando fora, no mundo, tudo era violência e miséria, por exemplo, na época da guerra do Peloponeso. Os filósofos retiraram-se então para seu mundo de pensamentos; tornaram-se, tal como o povo os chama, ociosos. E assim, em quase todos os povos, a filosofia só emerge quando a vida pública já não satisfaz e cessa de ter o interesse do povo, quando o cidadão já não pode ter qualquer participação na constituição política. Eis uma determinação essencial, que se preserva na própria história da filosofia. Com a decadência dos Estados jônicos, começou a filosofia jônica. O mundo externo já não satisfaz o espírito. Também entre os romanos se começou a filosofar só com o colapso da república, quando demagogos monopolizaram para si a constituição política e tudo se encontrava entrelaçado na decomposição e na ânsia de novidade. É só com a decadência do império romano, que era tão grande, rico, magnífico, mas interiormente já estava morto, é que as filosofias gregas mais antigas experimentaram o seu elevado e máximo desenvolvimento, mediante os neoplatônicos ou alexandrinos. Igualmente encontramos, na decadência da Idade Média, a reviviscência das filosofias antigas”. (Hegel, 2005, p. 116-117).

⁶³ “O propósito de fazer obra original em Filosofia e, em particular, na Ética deve ser normalmente colocado sob suspeita. Essencialmente, o pensamento filosófico consiste na rememoração de um passado de pensamento e no esforço, como diria Hegel, de uma retranscrição sempre renovada no conceito, levado a cabo seguindo as condições intelectuais de determinado tempo histórico, de seus problemas e desafios, isto é, da experiência e do saber dos séculos depositados nessa tradição de pensamento que denominamos justamente Filosofia.” (Lima Vaz, 2002, p. 8).

⁶⁴ “Com efeito, ela mostra que a reflexão filosófica se dá no terreno de uma rememoração, de um tornar presente na atualidade do filosofar de uma longa sequência de problemas, de temas e de sistemas que não foram mais do que inscrição, no espaço do conceito, das vicissitudes culturais de um tempo. Ela leva a cabo, portanto, essa decisiva operação hermenêutica que é a leitura conceptual do presente histórico a partir de toda a substância inteligível do passado, nela recolhida sob a forma de história das ideias filosóficas, da qual recebe conteúdo a própria tradição do ato de filosofar.” (Weil, 2012, p. 286-287).

⁶⁵ “A Filosofia é, pois, historicamente, essa original iniciativa de cultura que consiste em elevar a Razão à dignidade ou, literalmente, à posição axiomática (axioma - dignidade) de forma unificadora da existência.” (Lima Vaz, 1982, p. 14).

⁶⁶ “Não resta à filosofia moderna, seguindo a lógica do princípio de imanência que a rege, senão fundamentar no próprio sujeito enquanto transcendental as noções tradicionalmente ditas transcendentais. Define-se, assim, um dilema elementar, cujos termos em oposição são o Absoluto transcendente e o sujeito transcendental pensado na sua radical imanência. A esse dilema somente um *tertium* pode ser aduzido: a recusa da razão ou o niilismo.” (Lima Vaz, 2002, p. 115).

ao da alma” (Hui, 2020, p. 169). Ao contrário, é exatamente a imperativa necessidade de se afirmar uma postura axiomática que nos remete à compreensão de que a nota distintiva da humanidade jamais poderá encontrar norte estritamente em mecanismos circulares de processamentos de dados, numa modelagem *data driven* de um futuro distópico⁶⁷.

A expansão irrefletida dos nichos delegados à computação cognitiva faz com que cada vez mais o ser humano se posicione como mera extensão da maquinaria, a exemplo do que verificamos na interferência de redes sociais em processos democráticos, ou mesmo em fenômenos de exploração tecnológica do trabalho humano, como a chamada uberização. Como bem adverte Russel, a questão atual é “saber se o sistema de computadores continua a ser ferramentas para os humanos, ou se os humanos se transformaram em ferramenta para o sistema de computadores” (Russel, 2021, p. 128).

Urge, assim, que retomemos a compreensão de que “os problemas da qualidade de vida, dos fins éticos, dos valores de solidariedade e justiça são prioritários, e pressupostos necessários ao problema do desenvolvimento” (Lima Vaz, 1982, p. 25).

É a vontade humana, um dado inerente à condição humana, que traça os limites (de-fine) do ser⁶⁸, retirando o ser humano de seu mero estado de natureza. Essa vontade racional se mostra imprescindível à efetividade histórica do espírito, a se manifestar no mundo humano da cultura.

A ação humana dirigida à efetividade histórica do *ethos* sempre demandará a sobreposição do exercício de uma vontade racional, uma inerência humana improgramável, do que decorre a falácia de todas as teorias que sustentam a possibilidade de desenvolvimento de tecnologias ontologicamente éticas. A solução do grave problema ético da tecnocracia jamais poderia estar situada, contraditoriamente, no desenvolvimento

⁶⁷ “O problema está em que a razão se expandiu em várias direções, (científica, técnica, organizacional, política), mas no âmbito do *ethos* não consegue criar um novo paradigma de racionalidade ética ou uma ética universal para uma civilização universal. A dificuldade dessa ética universal começa a aparecer na profunda transformação sofrida pela estrutura da práxis ética no curso de sua efetivação histórica como práxis típica do homem moderno. Ela se mostrou, na sua intencionalidade profunda, como uma práxis que se absolutiza como operar técnico. Trata-se de uma práxis que se atribui a autonomia absoluta como instância ética julgadora. Dessa pretensão procede o enigma insolúvel da impossibilidade de se instaurar uma ética universal justamente no momento em que se difundem práticas civilizatórias efetivamente universais, como a difusão mundial da comunicação. E a raiz mais profunda dessa impossibilidade parece estar na ausência de um horizonte normativo ao qual possam referir-se as práticas tidas como representantes do projeto universalizante da nossa civilização. Pois tais práticas acabam por exercer-se no espaço gnosiológico de um relativismo universal ou sob a bandeira do nihilismo ético, i. é, do programa que absolutiza o uso da liberdade, ao mesmo tempo que proclama seu ceticismo com respeito às razões e aos fins do ser livre.” (Herrero, 2012, p. 394-395).

⁶⁸ “[O ser humano] se de-fine a cada instante (a cada instante em que quer ser ele próprio), se de-fine, isto é, põe um fim e põe limites entre o que ele quer e não quer ser.” (Weil, 2012, p. 15).

de mais uma estrita técnica, o que denuncia o perigo de hipóteses sustentadas por cientistas como Hui, no sentido de que “o não racional considerado incalculável é articulado na arte e poderia fornecer um método para refletir sobre outras possibilidades de computação” (Hui, 2020, p. 177).

Sustentar a possibilidade computacional de redução metodológica do dado transcendental representará, inexoravelmente, nada mais do que a exponenciação da tecnocracia, o que efetivamente se verifica na ingênua proposta de autores como Hui, no sentido de que “precisamos de uma tecnodiversidade que desenvolva alternativas tecnológicas, como novas redes sociais, ferramentas colaborativas e infraestruturas de instituições digitais capazes de formar a base para uma colaboração global” (Hui, 2020, p. 210). Aqui vale rememorar a passagem de Jacques Ellul, resgatada por Dupuy: “não há autonomia possível do homem diante da autonomia da técnica” (Dupuy, 2011, p. 86).

Representa um grande risco sustentar a possibilidade de criação de tecnologias supostamente dotadas, por programação, de “lógica humanista”, pelo que o que devemos defender, em sentido diametralmente oposto, é que a aprendizagem de máquina não pode ocupar espaços próprios à aprendizagem humana, sob pena de se neutralizar a linguagem enquanto *práxis* axiogênica fundamental à dinamização da dialética do reconhecimento social. O esvaziamento do *locus* humano da linguagem, em prol de um *locus* mecânico, faz com que a própria condição humana sucumba à tecnocracia.

No âmbito da educação, a UNESCO já advertiu, em seu último Relatório Global de Monitoramento da Educação, que “é preciso que haja mais evidências para entender se as ferramentas de inteligência artificial são capazes de mudar a forma pela qual os estudantes aprendem, para além do nível artificial de correção de erros” (Unesco, 2023, p. 13). Pontua, o referido relatório, que, “ao simplificar o processo de obter respostas, essas ferramentas poderiam exercer um impacto negativo na motivação do estudante de conduzir pesquisas independentes e achar soluções (Unesco, 2023, p. 13).

A conclusão do relatório da UNESCO converge com a advertência do ex-CEO da Google, no sentido de que a IA “acelera as dinâmicas que corroem a razão humana à medida que podemos entendê-la: as mídias sociais, que diminuem os espaços para reflexão, e a pesquisa online, que diminui o ímpeto para a conceituação” (Schmidt, Huttenlocher, & Kissinger, 2023, p. 201). Enfim, “o papel individual de revisar, testar e dar sentido à informação diminui. Em seu lugar entra o papel da IA, que se expande” (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 202).

No atual estágio de elevada acurácia dos modelos de IA generativa, com grande apelo quanto ao emprego de ferramentas interacionistas voltadas à dinamização da relação entre ensino e aprendizagem, há que se compreender que nenhum *chatbot* contextualiza culturalmente o *corpus* digital por ele processado. Neste sentido, exemplificativamente, bem adverte Leffa, em artigo que estuda o aplicativo “Duolingo” (voltado à aquisição de nova língua), quanto ao risco de “deixarmos de ensinar a língua com o objetivo de interagir com o outro, reduzindo o horizonte da linguagem, para fixarmos no léxico e na sintaxe” (Leffa, 2016, p. 139).

A *práxis* ética conta com um princípio de ação que a um só tempo educa e permanentemente reorienta o ser em direção a seu conceito. E é a linguagem humana, a que se preserva humana, que substancia essa *práxis* vocacionada à expressão da alma dos indivíduos e à efetividade histórica do espírito.

A realidade retratada pela linguagem humana tem o seu conteúdo de verdade assegurado pela ética inerente à dialética intersubjetiva instada entre pessoas livres e iguais, e que se afirmam como tais, em comunidade, ao tempo em que reafirmam a dimensão axiológica dos próprios valores igualdade e liberdade, em uma tradição.

As pessoas se autoproduzem na linguagem ao tempo em que dialeticamente produzem a própria linguagem. Ao conteúdo axiológico da hermenêutica, de representação do valor verdade, tal qual inferido por seres livres e iguais, atrela-se o conteúdo antropológico, pelo qual o ser se afirma como pessoa, um ser que livremente se define na cultura ao tempo em que define a própria cultura.

3.2 Semiótica e tecnologia: da inspiração humana à instrumentalização do humano

Jacob Johann von Uexküll, biólogo e filósofo estoniano nascido no século XIX, adotou a terminologia alemã *Umwelt* para designar o sistema de inter-relação entre organismos e ambiente, base de uma “biologia comportamental” denominada “etologia”, cuja metodologia parte da descrição de um repertório comportamental (etograma) para ulterior análise e perquirição das condições causais e funcionais do próprio comportamento estudado.

Thure von Uexküll, filho de Jacob, médico e linguista, um dos pioneiros da denominada “biossemiótica”, esclarece que seu pai desenvolveu o conceito da “*Umwelt* específica da espécie — o segmento ambiental de um organismo, que é definido por suas

capacidades específicas da espécie tanto receptoras quanto efetoras” (Uexkul, 2004, p. 22). Segundo essa teoria, cada espécie biológica de intérprete estaria dotada de “órgãos perceptivos”⁶⁹ aptos a receberem sinais, a partir de uma determinada disposição individual interpretante (fome, sede etc.), que vêm a designar uma significação, ou seja, a codificar um signo perceptivo (comida, presa etc.), uma “pista operacional de um comportamento adequado” (Uexkul, 2004, p. 28).

Este sistema de interações seria a base de uma semiose calcada na biologia, uma biossemiótica⁷⁰ que buscaria superar a anteposição de perspectivas estritamente objetivistas, ou estritamente subjetivistas, para explicação do processo vital de inter-relação sujeito-objeto, isso em recusa às matrizes epistemológicas calcadas tanto no objetivismo do positivismo, quanto naquilo que reputa representar um “idealismo subjetivista”⁷¹.

A biossemiótica tem se revelado um grande campo de inspiração para a modelagem computacional, com exponencial crescimento do campo de pesquisa denominado de computação bioinspirada, notadamente para a solução de problemas computacionais, como: “movimentação de robôs, classificação de dados, reconhecimento de padrões em *big data*” (Soares *et al.*, 2021, n.p.). “Algoritmo de colônia de formigas, algoritmo de morcego (BA), busca de cuco (CS), algoritmo de vaga-lume (FA) e enxame de partículas otimização têm sido aplicadas em quase todas as áreas da ciência e engenharia” (Yang *et al.*, 2013, n.p.).

⁶⁹ Thure von Uexküll rememora o exemplo feito pelo seu pai acerca do ciclo funcional do carrapato, como intérprete: “os carrapatos (*Ixodinae*), pequenos insetos relativos aos acarinos, se fixam em organismos de sangue quente para se alimentar. São capazes de viver sem alimento por muitos meses, mas necessitam de sangue para gerar ovos fecundados. Possuem apenas três receptores (“órgãos perceptivos”), que podem captar três diferentes “signos perceptivos” (*perceptual signs* [*Merkzeichen*]): (1) signos olfativos causados pelo ácido beta-oxibutírico⁶, que pode ser encontrado no suor de todos os organismos de sangue quente; (2) signos táteis como o induzido pelo couro peludo dos mamíferos e (3) signos temperatuais produzidos pelo calor das áreas dérmicas lisas. Cada signo se refere a uma resposta específica iniciada pelo signo” (Uexkul, 2004, p. 26).

⁷⁰ “O aspecto específico da teoria dos signos de Jakob von Uexküll é a introdução do intérprete como um elemento essencial de cada semiose. O intérprete corresponde — como uma contrapartida ou complemento — ao interpretante de Peirce. Enquanto o interpretante, em uma ciência de semiótica que define a si mesmo como lingüística, está sempre relacionado ao ser humano (que, portanto, não precisa ser mencionado particularmente como um intérprete), a teoria da *Umwelt* de Uexküll requer que o interpretante seja definido como um instrumento específico da espécie, de intérpretes de espécies especificamente diferentes”. (Uexkul, 2004, p. 46).

⁷¹ “A premissa epistemológica da teoria de Jakob von Uexküll não é nem objetivista nem subjetivista, mas — como se descreveria atualmente — “sistêmica”. Isso quer dizer que ele entendia o processo vital como um sistema coerente em que sujeito e objeto se definem como elementos inter-relacionados em um todo maior. Ele rejeitava tanto o objetivismo positivista quanto o subjetivismo idealista, criticando-os por serem metafísicos.” (Uexkul, 2004, p. 21).

A computação bioinspirada está associada, assim, a uma metaheurística, ou seja, a “uma estratégia de nível superior, que orienta e modifica outros procedimentos heurísticos, para produzir soluções ou inovações além daquelas normalmente alcançáveis em uma busca pela otimalidade local” (Yang *et al.*, 2013, n.p.). Susutentadas na confirmação científica do processo de evolução substanciada na seleção natural, as soluções algorítmicas replicariam modelos exitosos e testados na própria natureza.

Claus Aranha, pesquisador da Universidade de Tsukuba, traz como exemplo de inspiração natural a denominada stigmergia, um aspecto de comportamento das formigas pelo qual estas se mostram aptas a fazerem uma comunicação indireta, a partir de trabalho parcialmente completado (exemplo: do depósito de um ovo de uma formiga em uma determinada localidade, seguem-se outros depósitos, em um agregamento organizado, que vem a demonstrar um modelo de comunicação independente de um eixo central), o que tem sido replicado, por exemplo, na forma de interação entre drones orientados pelo meio, numa estrutura de comunicação descentralizada.

Ainda como exemplos de sistemas bioinspirados, Claus cita o robô TABOT, que imita o movimento da aranha marroquina, e do programa BOIDS, um modelo de “inteligência de enxame” (*Swarm Intelligence* – SI) que simula o comportamento de um bando de pássaros (Aranha, 2021).

O êxito operacional dos sistemas computacionais bioinspirados acaba por amplificar o tensionamento de um dos principais problema de fronteira abordados na presente tese: seria factível à computação replicar a cognição humana, a partir de uma modelagem bioinspirada? A cognição humana representaria um sistema biológico replicável artificialmente? Há algum fundamento paras as recorrentes ilações de confundibilidade entre a capacidade cognitiva de humanos e a capacidade preditiva de máquinas? O caminho para um futuro efetivamente constituído de significação pode ser trilhado pela via da progressiva antropomorfização da máquina, ou há que se definir fronteira entre a seara de aprendizagem humana e o *locus* da denominada aprendizagem de máquina?

E aqui revolvemos a imperatividade de se reconhecer e delimitar as searas que demandam atuação do ser de cultura, algo impossível de ser replicado computacionalmente. Isso porque, como muito bem ponderado por Yang *et al.*, a realidade tem demonstrado que a computação bioinspirada está voltada à “capacidade de

imitar alguns aspectos da inteligência humana” (Yang *et al.*, 2013, n.p.), e não propriamente à capacidade de plena replicação da cognição humana.

Aliás, a computação bioinspirada normalmente não encontra as razões de funcionalidade dos modelos tomados de empréstimo da natureza, contentando-se com a imitação de um comportamento, ainda que sem decifrar o que lhes serve de fundamento. Em outras palavras, “sabemos que algoritmos bioinspirados geralmente funcionam surpreendentemente bem; no entanto, não entendemos muito bem por que eles são tão eficientes” (Yang *et al.*, 2013, n.p.).

Essa realidade representa uma importante premissa para toda a abordagem da inteligência artificial: em momento algum ela replica a inteligência humana, e sequer se indicia estarmos no caminho para esse estágio, até pela simples circunstância de a própria inteligência humana não ser compreendida em toda a sua complexidade.

O que a inteligência artificial faz é replicar alguns comportamentos inteligentes, o que sequer a aproxima de toda a complexidade inerente à singularidade humana. Assim, a tendência contemporânea de se assumir, progressivamente, uma postura cada vez mais passiva frente uma potente inteligência artificial, tratando-a como um Santo Graal, supostamente apta a orientar o comportamento humano, representa, na verdade, uma autosujeição aos limites de uma heurística extremamente distante da riqueza do fenômeno humano.

Uma verdadeira crise da modernidade tem se apresentado como consequência do processo niilista de progressiva tecnificação do humanismo. Disruptivas tecnologias de inteligência artificial são utilizadas em larga escala, sem as devidas contenções éticas, notadamente no que diz respeito à urgente colmatação da lacuna de formação humanista, única apta à preservação de um sentido humano de existência. Daí a insistência na pesquisa científica voltada à compreensão dessa conjuntura.

Tomando de empréstimo o conceito já retratado de *Umwelt*, poderia afirmar que a “disposição individual interpretante” de um magistrado seria designativa de significações jurídicas para os signos culturais, notadamente no que diz respeito ao que figura como signo maior de uma organização social efetivamente consciente de si: o compromisso constitucional de Estado. Trata-se do *Umwelt* de um agente público imbuído do dever de respeitar e fazer cumprir a Constituição, um símbolo linguístico expressivo da consciência universal que se objetiva em Estado. E assim verticalizei

estudos, no âmbito do mestrado e o doutorado em Direito, acerca das atuais condições de manifestação da essência ética de um compromisso constitucional de Estado.

Compreender a essência do compromisso constitucional representa um suposto para preservação desse mesmo compromisso, e a conclusão a que chegamos é de que a substancialidade de uma Constituição não reside em seu texto escrito, mas na efetividade da ideia ética que ela representa. O “Estado é a efetividade da ideia ética” (Hegel, 2010, p. 229). Como esclarece Salgado, “não há Estado sem constituição, embora a constituição possa não ser escrita. Um Estado sem constituição seria a própria sociedade civil, que, contudo, não existe fora do Estado ou anterior ao Estado” (Salgado, 1996, p. 410). Mais relevante do que o texto escrito é a *práxis* de permanente ratificação do compromisso constitucional. Nas palavras de Lima Vaz, “entre a proclamação formal dos direitos e o real estatuto político dos indivíduos e dos grupos aos quais eles são atribuídos, estende-se um vasto espaço, ocupado por formas antigas e novas formas de violência” (Lima Vaz, 1993, p. 140).

Convergindo com o pensamento de Lima Vaz, Weil pontua que o “Estado do acordo formal está a ponto de degenerar num Estado de violência em que os indivíduos nem detêm nem buscam o lugar que lhes é atribuído por suas qualidades e onde tudo se torna questão de força e de medo, de dominação e de revolta” (Weil, 2012, p. 217). Se não há compromisso de alma, de uma verdadeira tradição, o léxico da Carta se amoldará à conveniência de cada momento. Isso porque o “consenso fundamental que une os cidadãos na aceitação da própria constituição (politeia) é essencialmente mutável e deve ser permanentemente ratificado” (Lima Vaz, 1989, p. 8).

Weil tece preciosa crítica às correntes da Filosofia do Direito ou do Direito Constitucional que remanescem condicionadas ao texto formal de uma Constituição, sustentando que “não haverá força que não corresponda à constituição real, histórica, à constituição da nação: antes de tudo, é preciso tomar a palavra constituição no sentido que ela tem em fisiologia” (Weil, 2011, p. 68).

E assim encontramos, na filosofia de Hegel, a melhor chave de compreensão da instância conceitual de manifestação dialética da substância ética. A linguagem designativa do compromisso normativo não está radicada na semântica de um texto legal escrito, mas na consciência que se objetiva por meio da própria linguagem, seja ela escrita

(e, portanto, datificável, como na tradição da *civil law*), seja ela consuetudinária (como na tradição da *common law*).

As conclusões dessas pesquisas já estavam direcionadas pela bússola metafísica dos valores, sempre a perquirir mais pela essência, do que pela aparência estrutural dos signos culturais, o que conduz a uma constatação, que marca a era contemporânea: há um progressivo descompromisso dos signos com o sentido de verdade, o que se acentuou a partir do processamento massivo dos símbolos culturais por “máquinas inteligentes”, porém desprovidas de intencionalidade moral. Como bem advertia Weizenbaum, “quando a razão instrumental é o único guia da ação, os atos que justifica são privados dos seus significados inerentes, existindo assim um vazio ético” (Weizenbaum, 1976, p. 292).

A linguagem passa a se prestar a mero instrumental de comunicação direcionada não mais pelo sentido de verdade, mas sim pelos mais diversos interesses algoritmizados, notadamente os de ordem política e financeira. O fenômeno da *fake news* se tornou uma verdadeira chaga social. Redes sociais induzem comportamento convergente aos seus propósitos de orientação consumerista, e para isso *nudge* a produção de conteúdos digitais completamente artificiais, retratando estilos de vida desconectados da realidade. Plataformas digitais promovem a uberização do labor humano, em modelos precarizantes de intermediação de força de trabalho completamente desguarnecidos de garantias trabalhistas ou previdenciárias, mas que se sustentam em uma bem estruturada estratégia comunicacional que manipula o discurso da liberdade de empreendedorismo.

A inteligência artificial revolucionou toda a dinâmica de operação do mercado financeiro. Os cálculos de risco nas aplicações em bolsa representam operações preditivas, pelo que cada vez mais a gestão dos fundos encontra-se substanciada no uso de ferramentas de aprendizagem profunda, o que, por sua vez, reforça o próprio ciclo de *feedback* positivo de resultados para os maiores fundos, uma vez que o aporte de recursos trilionários, em ação orientada pela *deep learning*, acaba por resultar, por óbvio, na elevação do valor de mercado das ações aportadas em investimento. Por essa razão, hoje, “mais de 75% das negociações na Bolsa de Valores de Nova York são automatizadas, baseadas em negociações de alta frequência que entram e saem de posição em frações de segundo” (Sejnowski, 2019, p. 15). Assim, a própria heurística da *deep learning* é voltada a uma eficiência monopolística na gestão dos dados e, no caso do mercado de ações, grande parte desses dados se reflete na estrita precificação das ações, e não na mensuração

do real valor das empresas emissoras das referidas ações. “A negociação algorítmica, se aplicada em escalas maiores, leva em consideração as tendências de longo prazo baseadas em *big data*. O aprendizado profundo está se aprimorando em obter mais dinheiro e lucros maiores” (Sejnowski, 2019, p. 15).

Enfim, a linguagem humana processada pela computação cognitiva acaba por abandonar o campo semiótico efetivamente comprometido com a realidade humanamente significada, porquanto o compromisso da máquina não está centrado na verdade dialeticamente reconhecida, mas sim no estrito atendimento a um comando, a fim de que se construa um campo semiótico previamente algoritimizado que atenda aos interesses do detentor da base de dados e do próprio algoritmo.

Neste contexto, restam exponencialmente complexificadas as missões essencialmente humanistas, a exemplo da educação e da justiça. A missão de fazer justiça e preservar a paz social depende da compreensão de que o próprio fundamento da justiça jamais estará radicado primariamente em técnicas, como o são a coerção ou a predição ínsita à inteligência artificial. Ao contrário, a justiça substancia-se na *práxis* cultural de um povo que, exatamente por se reconhecer como sociedade de consenso, prescinde do que se apresentaria como uma contradição, em termos: o “consenso imposto” ou o “consenso pré-dito”.

Portanto, não podemos disseminar a ilusão que as instituições de Estado se mostrariam aptas a serem reconhecidas pela sociedade como instrumentos efetivos de justiça, equidade e paz social, caso trilhem progressivamente uma perspectiva estritamente tecnicista, inapta a afetar a consciência das pessoas, porquanto alicerçada em mera reprodução formal de dados simbólicos desguarnecidos de substância moral.

A justiça não se faz pela estrita via lógica e formal, e sim pela preservação de compromissos radicados em uma tradição cuja essência não se situa exclusivamente na seara objetiva de símbolos datificáveis, mas notadamente na consciência daqueles que, por meio desses símbolos (Constituição, leis, processo judicial etc.), se reconhecem e reafirmam, comunitariamente, o sentido de existência, na efetividade do valor liberdade. É este o limite óbvio de atuação da IA, pois, apesar desta deter inteligência (artificial), não conta com consciência ou com singularidade real própria ao ser livre.

A substancialidade das instituições, como a escola ou o Poder Judiciário, não reside na exterioridade tangível das expressões simbólicas por elas significadas, mas na

efetividade da ideia ética que representam. A consciência objetiva de um povo representa muito mais do que a expressão textual de fontes formais, cujos léxicos representam único aspecto tangível por uma inteligência artificial.

Na medida em que um algoritmo preconiza, por exemplo, que a realidade expressada por um determinado conjunto de linguagem datificada prediz a possibilidade de reincidência criminal por uma determinada pessoa (a exemplo do que efetivamente promove a ferramenta Compas⁷², nos EUA), deparamo-nos com um modelo de inteligência preditiva que faz captura de “dados” com uma eficiência exponencialmente superior à humana, mas que se mostra inapta a apreender a história humana naquilo que representa afirmação dos valores. A máquina é alheia à consciência histórica. Não “percebe” injustiças que mereçam ser reparadas com ações afirmativas; não “compreende” o que representa um passivo de uma história marcada pelo colonialismo e pela escravatura. Enfim, “um ponto essencial é que, embora a predição seja um componente fundamental de qualquer decisão, ela não é o único componente. Os outros elementos de uma decisão — julgamento, dados e ação — permanecem, por enquanto, firmemente no reino de domínio dos humanos” (Agrawal *et al.*, 2019, p. 62).

O processamento estritamente lógico da linguagem humana que se objetiva em Estado não só não garante, por si só, a nossa aproximação da justiça em seu conceito, como pode representar instância de aprofundamento do fosso semiótico existente entre os signos de justiça e a justiça em sua essência, pois essa sempre depende de uma hermenêutica histórica, ao passo que a própria historicidade transcende os limites da heurística estritamente matemática de uma inteligência artificial. Nas palavras de Weizenbaum, “o que surge como conhecimento mais elementar é que, visto não dispormos atualmente de quaisquer formas de criar computadores sábios, não deveríamos incumbi-los de tarefas que requerem sabedoria” (Wizenbaum, 1976, p. 244).

Uma vez alcançada tal conclusão, e identificado o grande impacto desta disruptiva tecnologia de inteligência artificial na forma de organização do tecido social, sobressaiu-se a necessidade de se compreender a própria *práxis* conformadora da essência de compromissos interpessoais (porquanto demonstramos que a essência dos compromissos

⁷² No Estado de Wisconsin (EUA), um algoritmo faz predição quanto à possibilidade de reincidência criminal, recurso tecnológico utilizado na fixação de fiança ou para o deferimento de liberdade condicional. Trata-se de um sistema de pontuação para traçar “perfil corretivo de gerenciamento de infratores para sanções alternativas” (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*), conhecido pela sigla “Compas”.

pode se dissociar do processo semiótico objetivo de significação massiva processada em estrito modelo *data driven*).

Assim, as lentes dos estudos foram redirecionadas das instâncias objetivas de compromisso de Estado, para a substância social que deve se atrelar aos signos linguísticos, isso enquanto condição de manutenção do próprio humanismo, o que ironicamente conduziu a pesquisa a uma outra *Umwelt*. E aqui abrimos parênteses para já ilustrarmos, com esse exemplo, uma crítica à equivocada tentativa de transposição de epistemes próprias às ciências naturais para as ciências humanas, como o fez Uexküll, que aplicou o conceito de *Umwelt* à explicação do fenômeno linguístico humano. A ação humana não pode ser explicada por determinismo biossemiótico, como se o ser humano não pudesse pautar uma determinada “disposição individual” pelo princípio maior que rege a condição humana: a liberdade.

Portanto, e desprendendo das amarras que circunscrevem o objeto de pesquisa jurídica (consciência universal objetiva, em seu conceito), os esforços passaram a se voltar à compreensão do que representa a sociedade (consciência universal, em sua essência), esta outra dimensão ética do ser humano – e de cuja dialeticidade acaba por depender, também, a própria possibilidade lógica do Estado: a sociedade civil, enquanto instância essencial de manifestação fenomenológica da dialética do reconhecimento.

Compreender a sociedade significa compreender o que representa o valor trabalho, bem como o processo educacional necessário para que esse valor seja exercitado de forma emancipatória, ou seja, livre e igual. Isso porque o trabalho se apresenta, na sociedade civil, como ação do ser humano que, movido em seu interesse particular, age para todo o mundo. O ser humano o é com os outros pelo trabalho. O trabalho representa elemento significativo do mundo para o ser humano, numa dialética intersubjetiva a marcar consciências e a significar o mundo. Esse foi o objeto da pesquisa desenvolvida no mestrado em educação tecnológica: compreender a dialética do reconhecimento na sociedade civil, a partir do princípio educativo do trabalho.

A participação do ser humano na vida ético cultural representa a própria essência do processo educacional que se dá, substancialmente, por intermédio da processualidade de autoformação social por meio do trabalho. Educação deve ser compreendida segundo sua etimologia “(*de educare*, extrair): atualização das capacidades inatas do indivíduo para participar da vida ético-cultural da comunidade” (Lima Vaz, 2000, p. 221). E mais uma

vez, as atenções estavam centradas nas condições de preservação do humanismo, desta vez na sociedade (não mais no Estado), neste contexto de crescente automação e tecnificação de duas essências que lhe são vitais enquanto *práxis*: trabalho e educação.

Na era da tecnocracia, a pedagogia se coloca a serviço de uma atualização de capacidades voltadas à relação sujeito-objeto, e não à relação sujeito-sujeito, e que tenha no objeto apenas um meio de significação intersubjetiva. Ocorre que a virtualização das relações, sem amarras éticas, tem tornado ainda mais difícil o reconhecimento entre os cidadãos, na medida em que a antropomorfização da máquina tem (re)posicionado à condição de polo de relação intersubjetiva aquilo que não passa de um objeto.

Deparamo-nos com uma realidade na qual as pessoas “interagem” cada vez mais com algoritmos de redes sociais, ao tempo em que reduzem o contato humano. Por outro lado, aquele que demanda, por exemplo, um transporte público uberizado, compra seu objeto de desejo fazendo uso de um aplicativo de celular, e normalmente adentra ao veículo de outrem para ser, por meio do trabalho deste, transportado, porém sem sequer trocar uma só palavra ou outro contato humanizador com o trabalhador. Assim, não reconhece aquele que trabalha, mas apenas o objeto de seu trabalho.

A tecnologia foi colocada a serviço do aprofundamento do fosso semiótico, a separar a essência do trabalho plataformizado da sua mera aparência. Isso se deu para evitar a incidência de normas protetivas a um típico trabalho subordinado, mas maliciosamente apresentado, com auxílio da tecnologia, como um “parceiro” em uma “oportunidade” de “empreendimento” – para “autônomos”.

Além disso, o modelo de escola pautada pela demanda de mercado reproduz essa dialética do produzir-usar, na medida em que centra seus projetos pedagógicos na dotação de conhecimento utilitarista. Concentrado nas habilidades produtivas ou consumeristas, esse conhecimento muito pouco agrega aos alunos no que diz respeito ao reconhecimento do valor ínsito ao trabalho na significação das coisas para as pessoas.

Culturalmente, contudo, o mundo é um mero mediador entre consciências, e a processualidade dessa mediação ocorre pelo trabalho e pela linguagem. Nas palavras de Lima Vaz, o trabalho humano “é *práxis* criadora de um mundo porque é trabalho e

palavra. E a palavra que assume todas as outras é aquela que é invocação e resposta, a palavra que é diálogo⁷³” (Lima Vaz, 2012, p. 226).

Impossível dissociar o processo de formação humana da capacidade de reconhecer o mundo de cultura. A dialética educacional deve ser uma dialética apta à funcionalidade da formação do ser social, ou seja, aquele ser consciente da essencialidade do trabalho (seu e do outro) em uma comunidade de cultura, a saber, uma comunidade de reconhecimento da simbologia que carrega a transformação da natureza operada por todos e para todos.

Lima Vaz elabora preciosa distinção entre dois aspectos do trabalho: de *finis operis* e *finis operantis*. O aspecto *finis operis* está associado à feição objetiva estabelecida pela relação de trabalho. Aquela dirigida à transformação dos objetos. Já o aspecto *finis operantis* vincula-se à feição intersubjetiva da relação estabelecida pelo trabalho, ou seja, ao sentido do trabalho desempenhado por um em direção ao outro.

A distinção se mostra relevante, na medida em que a formação do ser social ocorre necessariamente pelo aspecto *finis operantis*. Trata-se de “dois aspectos dialeticamente opostos do trabalho realizador do homem como mediação primeira do seu ser social, e do trabalho alienador do homem como possibilidade de submissão do homem às coisas”⁷⁴ (Lima Vaz, 1998, p. 133).

⁷³ Completa Lima Vaz que “em nenhum momento o homem pode, como sujeito, ser definido ‘ser natural’: sua gênese não é a partir do mundo que ele compreende e transforma, mas a partir do outro que ele interpela. Como tal, o homem é ser histórico. Se a luta do homem com o mundo, para nele sobreviver e para com ele alimentar as suas carências, não é uma simples luta pela vida, mas uma luta por significação — pela humanização — do mundo, é que somente o mundo significado e humanizado torna-se o espaço permeável ao encontro e à comunicação das consciências. Eis porque o trabalho humano é ‘histórico’, e não simplesmente ‘natural’, é a substância mesma do evento, o gesto concreto da consciência que se anuncia, da liberdade que se encarna. O trabalho é princípio de realização do homem — e caminho de sua libertação — na medida em que atravessa a espessura opaca de seu conteúdo material para emergir no espaço livre da palavra e do gesto. Nesse plano, a intenção do objeto solicita a liberdade do ‘eu’ e é significada à liberdade do ‘outro’. Ela revela então a realidade como história porque a exprime como lugar do reconhecimento ou do encontro do ‘nós’, como estruturada a partir do evento primordial da palavra. A dialética do trabalho e da palavra, implicando a comunidade dos sujeitos desde sua situação no mundo e a tarefa concreta de seu reconhecimento, é, assim, a dialética fundamental da história. Ela articula a gênese dialética do homem como ser histórico. Vê-se, assim, a possibilidade radical do tipo de experiência em que a realidade é apreendida como história: está dada na natureza encarnada como abertura-para-o-outro; o drama do reconhecimento é o evento por excelência, aquele em que a consciência se refere ao ser pela mediação do acontecer, e inscreve assim, no ser que é dado — no conteúdo objetivo do mundo —, a ambiguidade, a expectativa, a possibilidade sempre suspensa e a surpresa sempre renovada do ser que é criado pelo encontro das liberdades” (Lima Vaz, 2012, p. 226-227).

⁷⁴ Ainda nas palavras de Lima Vaz, “pelo aspecto do *finis operis*, o trabalho é uma relação de compreensão e transformação do homem com o mundo dos objetos, que é constitutiva da sua situação de ser-no-mundo e que chamaríamos de relação objetiva. Mas pelo aspecto do *finis operantis*, ele prolonga-se na direção do outro, refere-se ao universo espiritual das pessoas, torna-se, em suma, uma forma de relação intersubjetiva.

A formação do ser social pelo *finis operantis*, processualidade imprescindível à consolidação de uma sociedade de reconhecimento, depende exatamente da contínua reafirmação da essência que atrela o valor do trabalho não propriamente à sua expressão de utilidade, como se se tratasse de uma simples *commodity* (mercadoria), mas sim que reafirma o valor dessa relação em termos axiológicos, a conferir sentido de existência do ser humano em comunidade.

O ser humano que se forma a partir do *finis operantis*, ou seja, aquele que se forma como um ser social pelo trabalho, tende a permanentemente reproduzir em sociedade a processualidade de priorização da feição intersubjetiva em relação à feição objetiva das relações estabelecidas. Já o ser humano que tem sua formação pautada pelo *finis operis*, tende a reproduzir em sociedade a visão de que o trabalho corresponde a um simples fazer, ou seja, ao simples operar instrumental praticado por um produtor fragmentado, numa processualidade em que a sua produção estritamente material (relação sujeito-objeto que identifica o ser humano como mero produtor da coisa) se separa analiticamente do consumo material (outra relação sujeito-objeto, que identifica o ser humano como mero consumidor da coisa).

Identificamos, assim, uma nítida bifurcação no caminho determinado pelo perfil de formação no mundo do trabalho e pelo mundo do trabalho: o caminho regido pelo *finis operantis*, que é o caminho centrado nas pessoas, no reconhecimento, na estruturação de uma sociedade de consenso, de consolidação de compromissos substanciados na conformação de consciências-de-si correlatas à consciência universal que se objetiva em Estado; ou o caminho regido pelo *finis operis*, este centrado na matéria produzida por meio da relação, e que visa um suposto percurso de progresso regido pela estrita lógica de eficiência utilitarista, lógica a perquirir, sempre, a extração do maior valor possível agregado à coisa e, portanto, extraído do ser humano que aliena seu valor em prol da coisa produzida.

Os projetos pedagógicos centrados no *finis operis* miram uma estrita formação por competências. As disciplinas estão voltadas ao conhecimento da matéria em si, e não de como essa matéria dinamiza a relação de reconhecimento entre seres sociais. Já os

Só assim, na medida em que insere o homem na comunidade dos homens, o trabalho o realiza e se mostra como trabalho humano. Na sua ilha, Robinson não trabalha exclusivamente para sobreviver. O seu trabalho é um apelo para além das fronteiras da solidão que parece intolerável, a expectativa do reencontro do outro, do reingresso na comunidade humana” (Lima Vaz, 1998, p. 129-130).

projetos pedagógicos centrados no *finis operantis* se ocupam substancialmente da relevância da relação estabelecida entre aqueles que se reconhecem, por mediação do trabalho desenvolvido sobre a matéria. E como bem observa Gadamer, “é claro que não é viável compreender-se o saber em que se baseiam as decisões prático-políticas segundo o modelo do saber produtivo” (Gadamer, 2021b, p. 294).

Exemplificativamente, um estágio desenvolvido pelo prisma do *finis operis* verificará o resultado quanto à aprendizagem a partir da expectativa de correlação entre a produção material exigida e aquela desempenhada pelo estagiário, ao passo que, no estágio desenvolvido sob o prisma do *finis operantis*, a avaliação estará centrada na habilidade do estagiário em reconhecer e se fazer reconhecido, numa processualidade diuturnamente afirmada pelos sujeitos afetados, e não meramente condicionada *a priori*. A palavra de ordem do *finis operis* é a competição na eficiência de consecução da coisa, ao passo que a palavra de ordem do *finis operantis* é a cooperação na busca de realização do bem comum.

O déficit comunitário que testemunhamos em um mundo de violência e de acentuadas desigualdades sociais representa resultado da sobreposição do *finis operis* ao *finis operantis* no processo de formação do ser social.

Mais uma vez, assim, chega-se à conclusão de que a tecnologia da inteligência artificial tem sido colocada a serviço do aprofundamento da cisão semiótica entre os signos e a essência de valores humanos significada, desta vez no que diz respeito ao trabalho e à educação, frente as respectivas essências dialéticas. A tecnologia tem sido colocada a serviço de uma progressiva equiparação semiótica entre trabalho e mercadoria, fomentando uma desagregação social que passa a representar a tônica da crise da modernidade, marcada por uma regência algorítmica indutora de uma concorrência que dissolve os estamentos profissionais, principal instância de formação de consciência política.

A atual crise democrática desencadeada pela cooptação de um eleitorado facilmente manejado pelos discursos proferidos e difundido em redes sociais e pelas *fake news* tem como uma de suas principais causas o enfraquecimento das instituições dialógicas, como as que performam a consciência de classe. A plataformização do trabalho, nesse cenário, torna-se, ao passo que consequência, também instrumento de intensificação do processo de fragilização das instituições dialógicas. O Estado

Democrático de Direito não pode ser defendido apenas a partir do enfrentamento do sintoma (disseminação de *fake news*), sem que se mire a causa (dissolução das instituições que resguardam as maiores instâncias de *práxis* dialógica: o trabalho e a educação).

A forma como a atual revolução tecnológica digital tem sido metabolizada socialmente acompanha um sentido de *finis operis* que subjuga progressivamente o ser humano ao capital. Além disso, este processo está umbilicalmente atrelado ao aumento da informalidade e do subemprego, bem como ao fenômeno da fragmentação das entidades sindicais e das demais instâncias de formatação de consciência de classe ou de categoria, potencializando-se uma autofágica cultura concorrencial entre trabalhadores dispostos a canibalizarem a própria dignidade, na busca de uma sobrevivência abdicada de “patamares civilizatórios mínimos”⁷⁵.

Adota-se, em contrapartida, o discurso pelo qual sobreleva-se a importância da rede de comunicação virtual ou de conexão empresarial como algo a ser protegido para além do trabalho humano, por estas redes instrumentalizado.

Vivenciamos um momento de confluência histórica do movimento de recrudescimento das fronteiras à dialeticidade interpessoal, contraditoriamente antagonizada com a progressiva liberalidade da circulação de capitais (mercado globalizado) e dos dados informacionais (conectividade virtual), numa patente prevalência da instrumentalidade sobre a essencialidade no mundo de cultura, vácuo semiótico marcado pela sobreposição da significação poiética do mundo, em detrimento da significação ética, o que tem potencializado a desestruturação do enlace societário e a disfuncionalidade das instituições. Na verticalização da pesquisa da interseção entre as tecnologias disruptivas e a crise de distanciamento semiótico entre a essência humana de significação do mundo de cultura e a significação de conveniência decorrente do processamento estritamente instrumental desses símbolos, acabamos por decidir migrar, novamente, para uma nova *Umwelt*.

Depois de alterar o foco da pesquisa do estudo da consciência universal objetiva (**Estado**), para a consciência universal (**Sociedade**), mais uma vez a “disposição individual interpretante” foi reorientada para compreensão do fenômeno da consciência

⁷⁵ Expressão eternizada pelo jurista Mauricio Godinho Delgado.

no **Indivíduo**, bem como as condições de manifestação dessa consciência, em contexto de revolução da aprendizagem profunda de máquina.

Descendo à raiz da crise de semioticidade no mundo de cultura, busca-se também, sob esta abordagem, compreender os efeitos do processamento massivo e automatizado da linguagem humana, na formação do ser de cultura, ou seja, as condições de aprendizagem humana na era da aprendizagem de máquina, o que representa o objeto da presente pesquisa.

Para tanto, se mostra imperativo um posicionamento crítico, frente os esforços dos precursores da semiótica, no sentido de se atrelar à teoria dos signos o próprio fundamento do conhecimento, uma episteme voltada à compreensão do comportamento interativo sujeito-objeto, e que tem como pedra angular a relação ser humano-linguagem.

A par de Uexkul, que explorou a semiótica pela via das ciências naturais, Peirce e Saussure figuraram como expoentes maiores dessa empreitada de fundamentação semiótica do conhecimento. Tais semioticistas buscaram transpor, para as ciências humanas, as metodologias investigativas próprias à ciência da lógica.

Claro que, independentemente do mundo de cultura, representa um fato objetivo que nascemos; que carecemos de alimentos para crescer; que morremos. A vida representa um dado da natureza. A capacidade de significação da vida, contudo, é que representa o especificativo humano.

O ser livre não é um mero autômato de incidência das regras constatáveis por ciências duras, como a matemática ou a biologia. A liberdade de significar a vida em um mundo de cultura representa a nota distintiva humana, que nos separa dos meros fatos da natureza, aqueles cuja ocorrência se sujeita às regras estritamente biológicas, e não axiológicas.

Transcender a mera existência natural para uma existência significada pelo e para o ser humano representa a essência do humanismo. Enfim: humanismo é significação; é significar em cultura ao tempo em que o ser humano se produz como ser de cultura.

Assim, todo e qualquer projeto voltado à concepção de uma inteligência artificial necessariamente perpassa pelo anseio de replicação da capacidade de significação do mundo, pelo que conveio à ciência da computação as teorias que buscavam explicar o próprio processo de significação inerente à linguagem humana, a partir de esforços

lógico-analíticos, notadamente aqueles substantiados em inferências dedutivas ou indutivas.

Contudo, é no ser humano que se suprassume a diferença entre ser e linguagem. A linguagem é a ação dialética que serve de fio condutor para uma história humana significada. Mecanizar o manejo humano da linguagem em sua plenitude passa pela aspiração de mecanizar não meramente uma “técnica”, mas sim o próprio espírito do ser humano, a sua historicidade, algo que até então encontra-se reservado à ficção científica.

Passemos, assim, a uma maior compreensão da ação dialética que se faz na linguagem, ao tempo que faz essa própria linguagem humana, em *práxis* intersubjetiva que representa a fronteira apenas alcançável pela aprendizagem humana, algo inatingível pela denominada aprendizagem de máquina.

CAPÍTULO IV - A INTERSUBJETIVIDADE NA APRENDIZAGEM

4.1 A linguagem humana enquanto especificativo do ser de cultura

As linguagens artificiais, p. ex., as linguagens secretas ou os símbolos matemáticos, não têm como base uma comunidade de linguagem nem uma comunidade de vida, mas são introduzidas e aplicadas como meros meios e instrumentos de entendimento. O que implica que elas pressupõem sempre um entendimento praticado de maneira vivente, o qual tem o modo de ser da linguagem. Sabemos que o consenso, pelo qual se introduz uma linguagem artificial, pertence necessariamente a uma outra linguagem. Mas, como mostrou Aristóteles, numa comunidade real de linguagem não precisamos nos pôr em acordo, já que sempre estamos de acordo. É o mundo que se nos apresenta na vida comum, que abrange tudo, e a respeito de que se produz o entendimento; os recursos de linguagem por si mesmos não constituem objeto daquele (Gadamer, 2021a, p. 576).

O sentido do humanismo reside na contradição deste ser indefinível (*de-fine*, “por fim”), embora lhe seja imprescindível o próprio movimento dialético de permanente perquirição pelo seu conceito. Em melhores termos: o sentido do humanismo está na liberdade dos seres humanos de definir subjetivamente a personalidade, ao tempo em que se efetiva objetivamente uma história.

Há que se compreender os pontos de intercessão e, principalmente, de distanciamento, entre o behaviorismo e o estruturalismo inerentes à heurística de uma inteligência artificial, e as condições fenomenológicas de manifestação e formação da consciência humana, notadamente no que diz respeito ao manejo da linguagem humana. Processar linguagem humana em equivalência a determinado comportamento humano não se aproxima do ser da linguagem em sua essência. Como bem pontua Gadamer, “na linguagem não se calcula ou mede simplesmente o dado, mas vem à fala o ente, tal como se mostra ao homem, como ente e como significante” (Gadamer, Verdade e Método I, 2021, p. 588). E complementa que é na linguagem como ente e significante, “— e não no ideal metodológico da construção racional que domina a ciência natural da matemática — que se poderá reconhecer a compreensão que se exerce nas ciências do espírito” (Gadamer, 2021a, p. 589).

Pela simples circunstância de a inteligência artificial ser desprovida de personalidade, de subjetividade, a progressão da acurácia do seu “comportamento” se processa de forma estritamente objetiva. E é exatamente o poder disruptivo que tem se revelado a partir da conexão mecânica de dados digitais, fundada em behaviorismo estrito (dados relacionando entre si, na perquirição de padrões, a partir de um modelo *data*

driven), que nos leva à urgência de se resgatar a essencialidade da antropologia filosófica substanciada na dialética intersubjetiva do reconhecimento, marco seguro para discernir o “aprendizado” da máquina do aprendizado do ser humano.

Exercício mecânico de ato de inteligência é diferente de *exercitação* de consciência, no curso histórico da dialética formação do ser de cultura. Máquina não detém singularidade, não detém consciência e não detém vontade, pelo que devemos fugir das perspectivas que equivocadamente antropomorfizam o *software*.

Aprendizagem representa fenômeno cognitivo de transformação a um só tempo subjetiva e objetiva (o ser humano se autoforma, na medida em que transforma a natureza). Como muito bem observado por Paulo Freire, “não se pode pensar em objetividade sem subjetividade. Não há uma sem a outra, que não podem ser dicotomizadas” (Freire, 2018, p. 50).⁷⁶

Aprender não significa ficar “mais eficiente”, na apresentação de uma solução (saída, *output*) para um problema (entrada, *input*). Aprender representa uma inerência ao ser de cultura, na medida em que a educação reproduz “a estrutura dinâmica e o movimento dialético do processo histórico de produção do homem. Para o homem, produzir-se é conquistar-se, conquistar sua forma humana. A pedagogia é antropologia” (Fiori, 2018, p. 18).

A perda desse referencial antropológico do “aprendizado” tem pavimentado caminho para uma sociedade técnica e instrumentalmente inteligente, mas contraditoriamente pouco consciente. As pessoas, embora cada vez mais habilitadas instrumentalmente, e cada vez mais dotadas de tecnologia, contraditoriamente estão se mostrando progressivamente menos aptas a “aprenderem”, vez que tanto mais transformam a realidade em direção antagônica à manutenção do próprio sentido de existência humana. Essa crítica não se mostra pertinente em relação à “máquina inteligente”, já que a ela não se aplica valoração de ordem axiológica (certo ou errado), mas apenas matemática (eficiência).

⁷⁶ Complementa Paulo Freire que “a objetividade dicotomizada da subjetividade, a negação desta na análise da realidade ou na ação sobre ela, é objetivismo. Da mesma forma, a negação da objetividade na análise como ação, conduzindo ao subjetivismo que se alonga em posições solipsistas, nega a ação mesma, por negar a realidade objetiva, desde que esta passa a ser criação da consciência. Nem objetivismo, nem subjetivismo ou psicologismo, mas subjetividade e objetividade em permanente dialeticidade” (Freire, 2018, p. 50-51).

A “aprendizagem desantropomorfizada”, assim, não é supletiva à aprendizagem humana. O produto de inteligência decorrente do emprego da IA não representa um *a priori* decorrente do triunfalismo de uma aprendizagem supra-humana, a tornar desnecessário o próprio exercício da aprendizagem humana. Tanto a máquina preditiva, quanto o ingrediente de inteligência decorrente de sua operação, nunca deixarão de representar apenas mais um objeto de mediação do processo de aprendizagem humana, ou seja, mais um objeto a ser trabalhado intersubjetivamente pelo ser humano que, exatamente por esse trabalho, se autoforma como ser de cultura.

Situar a essência da aprendizagem no ser humano, e não na máquina, representa um suposto ético para que a IA efetivamente se preste à condição de instrumento a serviço da existência humana. Caso contrário, a própria condição “conceptiva” do “sentido de existência humana” passaria a ser outorgado opressivamente pela máquina ou, mais precisamente, por quem a controla. O ser humano deixaria de agir conscientemente para alienar a “consciência” condutora de sua ação para a máquina, permitindo, progressivamente, a construção de uma realidade distópica, estritamente técnica e niilista, desconectada dos valores apreendidos em toda uma tradição humana.

A dialética histórica se dá na correlação entre as significações humanas que se estabelecem em relação ao conteúdo material do mundo, significações estas que são comunicadas entre consciências subjetivas que se objetivam em consciência histórica. A IA não detém consciência, pelo que jamais pode figurar como um dos termos da comunicação intersubjetiva acerca das significações do mundo. Este referencial ético deve nortear todas as relações dialógicas voltadas à formação humana e à formação da história humana: ética é dialeticidade e máquina não dialetiza.

Assim, em todas as instituições humanistas, como a escola e Poder Judiciário, a objetificação de um dos polos da relação representa uma ruptura dialética e, portanto, um comportamento antiético. Um aluno que estabelece uma relação material com uma IA generativa não progride em aprendizado substancial, pois a máquina carece de intencionalidade moral, de razão prática voltada à oposição de crítica, para dissolução de pré-conceitos. O monólogo vertido junto a uma inteligência artificial conexcionista progredirá em estrito atendimento aos “*prompts*” (orientação lançada na máquina para se alcançar os resultados desejados), em processo que não se confunde com a relação intersubjetiva estabelecida entre aluno e professor.

Não por outra razão, o Regulamento da União Europeia (UE) 2024/1689, de 13 de junho de 2024, aprovado pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho da União Europeia, vem a estabelecer que, na produção de textos expressivos de decisões, a IA deve proporcionar “apenas uma camada adicional a uma atividade humana, consequentemente com um risco reduzido. Essa condição será, por exemplo, aplicável aos sistemas de IA destinados a melhorar a linguagem utilizada em documentos redigidos anteriormente” (Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, 2024, p. 15). A estrutura primária desses documentos sensíveis aos valores humanos deve ser expressiva de estrita consciência humana, compreendendo-se que uma “IA que não influencie significativamente o resultado da tomada de decisões deverá ser entendido como um sistema de IA que não tem impacto na substância nem, por conseguinte, no resultado da tomada de decisões, seja ele humano ou automatizado” (Jornal Oficial da União Europeia, 2024, p. 14).

Neste sentido, exemplificativamente, a se respeitar essa importante diretriz constante do Regulamento Europeu, há que se reconhecer como antiético o uso de ferramentas de IA generativa voltadas à produção primária de minutas de julgamento, sob pena de estas deixarem de representar real expressão de consciência da magistratura. A marca da atividade hermenêutica não está nas respostas, mas nas perguntas, que não podem ter a pretensão de exaurir a realidade, a exemplo do que pretensamente se obteria a partir de uma suposta “inteligência supra-humana”. “A lógica das ciências do espírito é a lógica das perguntas” (Gadamer, 2021a, p. 482), razão pela qual “a dialética, como arte do perguntar, só pode se manter se aquele que sabe perguntar é capaz de manter se pé suas perguntas, isto é, a orientação para o aberto. A arte de perguntar é a arte de continuar perguntando; isso significa, porém, a arte de pensar” (Gadamer, 2021a, p. 479).

A atividade de julgar é uma atividade dialógica que envolve plena consideração das posições de todos os atores processuais (partes, advogados, auxiliares da justiça etc.). “A dialética, como arte de conduzir uma conversação, é ao mesmo tempo a arte de juntar os olhares para a unidade de uma perspectiva (*synoran eis en eidos*), isto é, a arte da formação de conceitos como elaboração da intenção comum” (Gadamer, 2021a, p. 480).

A juíza ou o juiz que comanda a redação de decisões a partir de estrita aposição de *prompts* em ferramenta de IA generativa acaba por entrar em um ciclo de auto reforço de seus pré-conceitos, porquanto “delega” à máquina o processamento de peças processuais cujo estudo humano mostra-se imprescindível à plena formação de

consciência. E a máquina, diferentemente de um assistente humano dotado de consciência moral, não dialetizará com a juíza ou o juiz. Ao invés de a magistratura elevar a expressão da consciência em *práxis* intersubjetiva de substância axiológica, passa a se submeter a um processamento lógico de emulação de comportamento próprio à heurística inferencial da inteligência artificial. “É apropriado classificar como sendo de risco elevado os sistemas de IA concebidos para serem utilizados por uma autoridade judiciária ou para, em seu nome, auxiliar autoridades judiciárias na investigação e interpretação de factos e do direito” (Jornal Oficial da União Europeia, 2024, p. 18).

Assim, em atos expressivos de julgamento humano, não há que se falar de emprego primário de IA, ainda que de forma supervisionada, tendo-se em conta que os algoritmos de “IA concebidos para a administração da justiça e os processos democráticos deverão ser classificados como sendo de risco elevado, tendo em conta o seu impacto potencialmente significativo na democracia, no Estado de direito e nas liberdades individuais” (Jornal Oficial da União Europeia, 2024, p. 18).

O protagonismo histórico do ser humano é sempre intersubjetivo e não deve ser delegado a um objeto. Esclarece Lima Vaz que “a dialética histórica não se estabelece entre o conteúdo material do mundo, objeto da *práxis*, e sim entre as significações deste conteúdo que as consciências se comunicam. A dialética da história é uma dialética da intersubjetividade”⁷⁷ (Lima Vaz, 1962, p. 100).

O mundo cuja complexidade a máquina dotada de “aprendizagem desantropomorfizada” auxilia a decifrar é um mundo de significado para o ser humano, ou seja, que já se presta a mediar a autoformação do ser humano como ser de cultura. Portanto, mais relevante do que a condição mecânica de atuação de uma rede artificial na aprendizagem de máquina são os efeitos da atuação dessa tecnologia na aprendizagem humana.

A posição de alguma grafia em um livro, por si só, nada representa. Passa a representar, enquanto linguagem, quando se presta à condição de significante, ou seja, quando expressa ato de cultura de um autor que se dirige ao leitor. Como bem pontua

⁷⁷ Complementa Lima Vaz que “o mundo possui, é certo, uma significação objetiva que lhe é imanente: êle existe independentemente da consciência. Mas a significação objetiva do mundo, objeto da descoberta progressiva do pensamento científico, não é dialetizável imediatamente em termos de processo histórico. A significação do mundo deve ser negada como em si e afirmada como para o homem ou para a liberdade, e só através deste movimento de negação e recuperação é assumida na dialética da história” (Lima Vaz, 1962, p. 100).

Gadamer, “palavra e língua são aquilo com o que lidamos uns com os outros e com o mundo no qual estamos em casa – esse morar do qual Hegel já estava consciente ao empregar a bela expressão “encontrar sua moradia” para descrever a tarefa vital humana” (Gadamer, 2012, p. 37).

Sempre que o ser humano age sobre a natureza, ele a transforma em processo de significação, mas a relevância cultural dessa práxis não reside na coisa transformada, mas sim na relevância intersubjetiva do signo produzido. Caso Leonardo da Vinci tivesse pintado a Mona Lisa, mas a tivesse sonegado ao público, hoje contaríamos com duas ordens de irrelevância: do quadro, por hipótese desconhecido, e do artista, que não se faria reconhecido por sua obra. Enfim: o significado não está na coisa, em si, mas no reconhecimento que a comunidade universal lhe atribui.

O valor simbólico está situado na significação dada pelos termos da relação, pelos sujeitos, ao objeto. E essa significação é a um só tempo denotada e apreendida na consciência, do que decorre a assertiva de que a ação humana forma não só o objeto (significado) mas também os sujeitos (por e para quem o objeto é significado). Nas palavras de Lima Vaz, “a realidade mediatizadora das consciências não é a coisa do ser-aí, opaco e puramente natural. É a realidade compreendida e transformada, a realidade humanizada pelo ato de consciência, indissolivelmente significação e trabalho, teoria e práxis”⁷⁸ (Lima Vaz, 2012, p. 256-257).

Com essa constatação, reforçamos a hipótese de que sempre relevará, humanisticamente, no uso da inteligência artificial, a relação sujeito-sujeito, e não a relação sujeito-objeto (ser humano-máquina), ou muito menos a relação objeto-objeto (máquina-dados). A mecânica da IA dirigida à identificação de padrões e à organização da linguagem datificada para predição da melhor representação da realidade deve ser sempre objeto de ação de um ser de cultura dotado de vontade racional de se atribuir o

⁷⁸ Prossegue Lima Vaz: “tal realidade é que dá conteúdo objetivo ao processo histórico, e ela o dá porque precisamente nela, e por ela, o mundo se torna para o homem uma tarefa e um sentido: a tarefa de sua práxis, de seu trabalho, e o sentido de seu ser-em-comum com os outros homens. O sentido mesmo da história. Dentro desta perspectiva não há como se estabelecer, por outro lado, uma prioridade causal entre o trabalho e a significação, o trabalho e a consciência. Tal seria, por exemplo, a relação de prioridade implicada no esquema que apresenta a consciência resultando do trabalho e da palavra, segundo um processo de consecução ao mesmo tempo temporal e causal: trabalhando, o homem (ou o antropóide que irá transformar-se em homem) vem, por necessidade social, (e concomitantemente a modificação dos seus órgãos vocais), a articular a palavra e a construir a linguagem. E a consciência resulta desta evolução, não sendo mais que o reflexo num cérebro, também ele já profundamente complexificado, do trabalho e da linguagem, e da realidade objetiva por eles visada” (Lima Vaz, 2012, p. 256-257).

real valor que os dados organizados por predição devem ter. Há que se compreender que “a palavra que alguém diz está relacionada com o contínuo de um entendimento inter-humano” (Gadamer, 2012, p. 117).

Compreender a imperativa necessidade de verificação da dialética intersubjetiva para se pautar a formação da consciência já remete, novamente, ao recorte ético a orientar o manejo consciente da linguagem, em um mundo que passa a conviver com o crescimento exponencial da inteligência artificial. Isto porque, a partir desta premissa, há que se rechaçar todo e qualquer emprego da IA que almeje promover um acultramento vertido objetiva e extrinsecamente pela máquina em direção ao ser humano. Ou seja, há que se rechaçar a hipótese de o objeto máquina poder ser provedor do significado retratado em linguagem humana, na medida em que a máquina nunca ultrapassará a sua mera condição material de significante, inapta a delimitar o seu próprio significado, ou o significado de sua operação. A atribuição de significado representa ato de consciência histórica, e não de estrita operação matemática.

O ser de cultura é necessariamente um ser-com-o-outro, o que se processa por *práxis* linguística. “A linguagem é, pois, o centro do ser humano, quando considerada no âmbito que só ela consegue preencher: o âmbito da convivência humana, o âmbito do entendimento, do consenso crescente, tão indispensável à vida humana como o ar que respiramos” (Gadamer, 2021b, p. 182). Inconcebível, nesse contexto, qualquer pretensão no sentido de que a atuação da inteligência artificial possa se arrogar à condição de provedora da verdade, por suposta atuação supra-humana. A consciência não pode ser simplesmente definida (*de – fine*, ou seja, que determina fim) por outrem, e muito menos por uma coisa, uma máquina.

Predizer mecanicamente o que está representado em linguagem, embora possa ser tecnicamente mais eficiente na análise objetiva da linguagem datificada, não representa operação guarneçada de substância moral. “A palavra tampouco é instrumento, capaz de construir, como a linguagem da matemática, um universo dos entes, objetivados e disponíveis graças ao cálculo” (Gadamer, 2021a, p. 590).

Dentro da estrutura de transistores denominada de rede neural artificial, “a complexidade do mundo é transformada em um caleidoscópio de padrões internos de atividade, os ingredientes da inteligência” (Sejnowski, 2019, n.p.). Dito isso, surgem indagações fundamentais: o diferencial no emprego dessa tecnologia está no campo da

facilitação da compreensão do mundo, ou seja, está na “transformação da complexidade do mundo em um caleidoscópio de padrões”, ou está na sua utilidade conceitual, ou seja, na capacidade preditiva, a orientar soluções a partir dos “ingredientes de inteligência” obtidos? Em outras palavras, a IA serve para facilitar a compreensão do mundo de cultura representado por meio da linguagem humana, ou se presta a determinar (predizer), para o ser humano, o sentido verdadeiro dessa representação? Qual deve ser o efeito da atuação da IA sobre o signo da linguagem humana? Qual o sentido de existência de uma “máquina inteligente”, como um “em si”, e não como algo “para o ser humano”?

Vivenciamos uma era de absolutização de referenciais ínsitos à mera operacionalidade técnica e instrumental da realidade. Como muito bem pontua Donna Haraway, “atribuímos à ciência o papel de um fetiche, um objeto que os seres humanos produzem apenas para esquecer seu papel ao criá-lo, desconectada do jogo dialético dos seres humanos com o mundo ao redor” (Haraway, 2023, p. 15). Ocorre que o ser humano jamais legará uma tradição sob a égide de um determinismo maquinal. História e sentido humano de existência são correlativos, o que bem demonstra o risco de uma era na qual, cada vez mais, “os humanos delegam à tecnologia aspectos relacionados à própria mente. A informação, porém, não é autoexplicativa; ela depende de um contexto. Para ser útil – ou pelo menos significativa – ela precisa ser compreendida através das lentes da cultura e da história” (Schmidt; Huttenlocher; Kissinger, 2023, p. 46).

O ser humano preserva o sentido de sua existência ao preservar a sua identidade histórica, a sua cultura denotativa de uma tradição, ou seja, de algo que se transmite (*transmittere*) e se torna tradição (*tradere*). Na avaliação de Lima Vaz, “a hipertrofia sem limites do fazer técnico de uma parte e, de outra, a captação da ciência histórica nas malhas da ideologia, que faz do conhecimento passado simples instrumento dos interesses e lutas do presente, minam e finalmente destroem o terreno da tradição”⁷⁹ (Lima Vaz, 1993, p. 256).

Em um processo dialético, o ser humano a um só tempo forma a tradição e é formado por ela. Formar a tradição e se formar na tradição equivale ao contínuo processo

⁷⁹ Tal conjuntura deixa “aberto apenas o espaço sem referenciais do niilismo ético, onde política e história se degradam em pura técnica do poder em discurso da ficção ideológica. Assim, não obstante a suspeição que pesa sobre o termo “tradição” nesses tempos de desagregação e descrédito nas linguagens instituídas, torna-se urgente a reflexão sobre o verdadeiro conceito de tradição e sobre o seu conteúdo ético. Na verdade, esse se apresenta como o único caminho através do qual será possível reencontrar o sentido da política como sabedoria e o da história como mestra da vida” (Lima Vaz, 1993, p. 256).

de afirmação do sentido humano de existência, nesta “travessia” que se afigura como fio condutor da história, impassível de encontrar um equivalente na simples passagem mecânica de dados do *input* ao *output*. A progressão do ser humano da sua condição de “estar-no-mundo” à de “ser-no-mundo” só se processa pela dialeticidade de uma travessia intersubjetiva que, a um só tempo, gera e externa consciência, jamais pela mera decorrência de uma predição mecânica e objetivamente processada por uma inteligência artificial.

Riobaldo Tatarana, narrador personagem daquela que representa uma das maiores obras literárias da cultura brasileira, *Grande Sertão: Veredas*, assim discorre, em um dos seus relatos: “Ah, tem uma repetição, que sempre outras vezes em minha vida acontece. Eu atravesso as coisas — e no meio da travessia não vejo! — só estava era entretido na ideia dos lugares de saída e de chegada” (Rosa, 2019, p. 43). E a genialidade de Guimarães Rosa acaba sendo sintetizada em outra passagem dessa magnífica obra: “Digo: o real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia” (Rosa, 2019, p. 86). A relevância do real está na sua significação para o ser humano, está na sua condição de mediador entre consciências que se autoformam ao se relacionarem na “travessia” (*transvertere*) da vida.

4.2 A intersubjetividade para além de um convencionalismo linguístico

A palavra “recitar” deve tornar consciente de que não se trata de um dizer. Recitar é o contrário de dizer. O recitar já sabe o que vem em seguida, não se expondo assim às possíveis vantagens de surgem do improviso. Todos já fizemos a experiência de assistir a péssimos atores que recitam, de tal modo que ao lerem a primeira palavra temos a impressão de que já está pensando na próxima. Na verdade, isso não é dizer. Só há dizer quando se assume o risco de propor alguma coisa e seguir suas implicações. Diria, em suma, que a real incompreensão a respeito da questão da estrutura da linguagem à base de nossa compreensão é a incompreensão sobre o que é linguagem, quando esta é definida como um reservatório de palavras e frases, de conceitos, modos de ver e opiniões. A linguagem é, na verdade, a única palavra cuja virtualidade nos abre a possibilidade de seguir falando e conversando infinitamente, que nos oferece a liberdade do dizer a si mesmo e deixar-se dizer. A linguagem não é convencionalismo reelaborado, não é o peso de esquemas prévios que nos recobrem e sim a força geradora e criativa de sempre de novo conferir fluidez a esse todo. (Gadamer, 2021b, p. 242).

O ser humano, enquanto ser de cultura, não precede a linguagem, para a esta produzir, numa visão estritamente cartesiana, que viria a justificar a linguagem a partir de

uma suposta convenção social. Ao contrário do que sustenta Saussure, o “embrião da linguagem” não está em um “ato individual” que vem a se “cristalizar” socialmente.⁸⁰

A origem da linguagem está associada à perquirição pelas condições de possibilidade do próprio pensamento mediado consciencialmente pela linguagem. E essa perquirição veio associada à tentativa de demonstração semiológica do fenômeno linguístico. Lógica, semiologia, semiótica e ciência da linguagem se misturavam numa ambiência positivista, a perquirir por fundamentos estritamente empíricos, objetivos e matemáticos de validade das ciências naturais e das ciências humanas.

Ocorre que o próprio ser humano se produz, pela linguagem, como ser de cultura, ao tempo em que dialeticamente produz a linguagem. Merece ressalva, assim, a visão analítica de Saussure, no sentido de que a língua “é, a ao mesmo tempo, um produto social da faculdade de linguagem e um conjunto de convenções necessárias, adotadas pelo corpo social para permitir o exercício dessa faculdade nos indivíduos” (Saussure, 2012, p. 41).

A própria inteligência humana necessária à elaboração do “ato individual” de Saussure está associada à capacidade de abstração, ou seja, à habilidade de pensar, de se efetivar por mediação linguística. A linguagem representa instrumento de formação e manifestação da inteligência, pois as condições de conhecimento da realidade são necessariamente mediadas pela sua representação linguística. Como bem ressaltado por Parreiras, tratando da perspectiva Vygotskyana, “a linguagem tem importância fundamental como instrumento do pensamento, quando ocorre a sua apropriação ocorre também o uso da abstração” (Parreiras, 2005, p. 64).

Ao tratar da natureza do signo linguístico, Saussure defende que o signo linguístico une um “conceito e uma imagem acústica” (Saussure, 2012, p. 106). O conceito seria o significado e a imagem acústica seria o significante, ao passo que o laço entre ambos seria pautado pelo princípio da “arbitrariedade do signo”. Explica Saussure, contudo, que tal arbitrariedade não deve estar associada à ideia de que “o significado dependa da livre escolha do que fala” (Saussure, 2012, p. 109), na medida em que “todo meio de expressão aceito em uma sociedade repousa em princípio num hábito coletivo, ou que vem a dar na mesma, na convenção” (Saussure, 2012, p. 108).

⁸⁰ Para Saussure, “impõe-se sair do ato individual, que não é senão o embrião da linguagem, e abordar o fato social. Entre todos os indivíduos assim unidos pela linguagem, estabelecer-se-á uma espécie de meio-termo; todos reproduzirão — não exatamente, sem dúvida, mas aproximadamente — os mesmos signos unidos aos mesmos conceitos (Saussure, 2012, p. 44).

Mas a postura convencionalista se mostra insuficiente à explicação do fenômeno da linguagem, na medida em que é por meio da própria linguagem que subsume-se a diferença entre individual e coletivo, entre sujeito e objeto, entre pensamento e expressões textuais ou fonéticas da língua falada ou escrita. Ou seja: a língua não supõe a existência dos seres humanos, para do ajuste de vontade destes ser produzida. Conforme sintetiza magistralmente Oliveira, “a linguagem, desde o princípio, é humana” (Oliveira, 2015, p. 236).

O tratamento do caráter semiótico da linguagem como signo para Saussure está associado a uma suposta relação entre objeto (imagem acústica) e cognição (conceito), o que para nós representa um equívoco, pois compreendemos que a aproximação do que representa a verdade do objeto em seu Conceito, no sentido Hegeliano, só se mostra possível a partir de uma dialética intersubjetiva de reconhecimento, que tem o objeto tão somente como mediador das consciências, único plano no qual se toca a essência das coisas, para além da sua mera exterioridade. Essa essência, ou seja, esse significado das coisas não decorre de um mero hábito ou de um convencionalismo formal. Decorre, sim, da tradição vertida em uma história humana carregada de valores e significados; uma história que não se resume a uma mera cronologia linear do tempo, mas sim da expressão do que nesse tempo os seres humanos se historicizaram em suas relações intersubjetivas.

A semiologia da imagem visual é marcada por uma “aparente” ênfase do papel do intérprete no círculo hermenêutico, na medida em que, diferentemente do que se processa no emprego da linguagem verbal enquanto signo — na qual há maior possibilidade do seu produtor explicar o significado por intermédio das próprias palavras —, no caso da imagem, a lacuna deixada pela ausência da explicação será preenchida de forma mais “livre” pelo próprio intérprete.

Contudo, todo intérprete é um “ser-de-cultura”, que dialeticamente produz e se forma em determinada tradição. O intérprete é um ser historicamente situado. Portanto, toda imagem visual, ao provocar uma interpretação, acaba por despertar não propriamente uma atitude solipsista, mas acaba por revolver toda a cultura incorporada por um sujeito que se afigura como mais um “ser-no-mundo”. Neste sentido é que cuidamos de adjetivar, anteriormente, como simplesmente “aparente” a ênfase do papel do intérprete na semiótica da imagem visual.

Não há como se pré-definir o papel do intérprete a partir da qualidade do signo, seja ele verbal ou visual. Tanto maior será a condição do sujeito de atribuir sentido a algo,

quanto maior for sua compreensão em relação ao sentido da cultura em que se insere, e isso vale tanto para a linguagem verbal quanto para a não verbal.

Lamentavelmente, vivemos em uma sociedade de progressivo acúmulo de conhecimento exclusivamente técnico, voltado à *poiesis*, ao produzir, a um fazer operacional e instrumental substanciado numa relação de reificação entre sujeito e objeto.

A sociedade contemporânea tem se mostrado inapta à *práxis* ética, ou seja, à ação consciente que, ao se direcionar ao outro (e não primariamente a si ou a um determinado objeto), acaba por viabilizar o *reconhecimento* (o outro, como um outro-eu), numa elevação axiológica apta a distinguir, em cultura, aqueles que se fazem iguais no exercício da liberdade.

Na *poiesis*, ao prevalecer a relação sujeito-objeto, os limites de significação de algo para o sujeito estarão circunscritos pelo próprio objeto. Já na ética, a significação do objeto representa uma *práxis* permanente, que se opera em dialética intersubjetiva.

Na sociedade consumerista do pragmatismo e do utilitarismo, o sujeito reificado (cujo sentido de existência está ditado pelo objeto que detém – ou melhor, que o detém) estará sempre aprisionado pela mera aparência das coisas. Faz de sua própria imagem a imagem aparente do objeto. A pessoa “vale” o carro que usa ou a marca de relógio que ostenta.

O sujeito reificado é inapto a tocar a essência das coisas, ou seja, o valor imaterial dos objetos, que só se revela no sentido de dinamizar uma dialética intersubjetiva efetivamente vertida por seres livres para significarem as coisas ao se relacionarem. O sujeito de cultura não vale pela “marca da bolsa que ostenta”, na medida em que ostenta outro valor, de ordem imaterial: a liberdade. A liberdade de significar algo a partir de uma dialética intersubjetiva, e não de ser significado por um objeto.

É com estas reflexões que passamos a tratar do conceito de “imagem sintoma” definido por Charaudeau⁸¹. A heurística das redes sociais, substanciada no poder da inteligência artificial em identificar padrões de conduta de seus usuários, acaba por permitir o uso manipulatório das “imagens sintoma”, na medida em que os padrões de

⁸¹ *uma imagem sintoma é uma imagem já vista que remete a outras imagens, seja por uma analogia formal (uma imagem de torre que desmorona remete a outras imagens de torres que desabam), seja pelo discurso verbal interposto (uma imagem de catástrofe aérea remete a todas as narrativas que ouvimos sobre catástrofes aéreas). Além disso, é preciso que elas sejam simples, reduzidas a alguns traços dominantes, já que a complexidade confunde a memória e impede a compreensão de seu efeito simbólico* (Charaudeau, 2013, p. 399).

imagens postadas são denotativos de “dramas”, “alegrias”, “dores” e “nostalgias” próprias às relações estabelecidas em uma determinada sociedade⁸², e que se conectam com os padrões de atividade de um determinado usuário das redes.

A heurística behaviorista das redes sociais identifica padrões de comportamento exatamente no escopo de colmatar lacunas e induzir o próprio comportamento dos usuários, na direção que convém àqueles que exploram esse mecanismo tecnológico. Uma vez identificados padrões de comportamento em um *big data*, a eficiência das redes está calcada na generalização substantiada nesses padrões, muitas vezes a partir do uso manipulatório das “imagens sintoma”, na medida em que é necessário “que sua aparição seja recorrente, no presente, ou que elas o tenham sido no passado, para que possam se fixar nas memórias e para que acabem por se instantaneizar” (Charaudeau, 2013, p. 399). A partir da forte reiteração maquinal processada pelas redes sociais, “as imagens acabam por tomar um lugar na memória coletiva como sintoma de eventos dramáticos” (Charaudeau, 2013, p. 399). É o que explica, por exemplo, a força das *fake news* processadas por meio das redes sociais.

O poder das redes sociais está amparado exatamente no poder de manipulação das imagens em seu aspecto meramente extrínseco. O manejo substantiado na generalização e na identificação de padrões processa-se no verniz da linguagem verbal ou não verbal, sem tocar a essência, a verdade decorrente de um processo de significação humana.

Apropriando-nos da distinção realizada por Gadamer entre “recitar” e “dizer”, constante da passagem inserida na abertura do presente capítulo, podemos “dizer” que a inteligência artificial apenas “recita”, nunca “diz”.

O estrito processamento maquínico da linguagem inverte a lógica essencial de busca pela verdade a ser dita: esta deixa de refletir qualitativamente aquilo que os seres de cultura reconhecem, a partir de uma dialética intersubjetiva de reconhecimento, para passar a retratar aquilo que se impõe quantitativa e algoritmicamente a partir de um *big data*. Mais claramente: para os modelos *data driven* operacionalizados sem especificações éticas, vale mais a disseminação do que a verificação.

A palavra “fofoca”, etimologicamente, tem “provável origem banta, radicado no quimbundo *fuka*, revolver, remexer” (Dicionário Etimológico, 2023). A capacidade

⁸² *todas as imagens têm um sentido, todas tem um poder de evocação variável que depende daquele que a recebe, mas todas não tem necessariamente um efeito sintoma. É preciso que elas sejam preenchidas pelo que mais toca os indivíduos: os dramas, as alegrias, as dores ou a simples nostalgia de um passado perdido. É preciso que elas remetam a imaginários profundos da vida* (Charaudeau, 2013, p. 399).

conexcionista e estritamente quantitativa das redes em revolver conteúdos, engajando e replicando conexões desguarnecidas de compromisso moral de checagem, dissemina a “fofoca” como “verdade” com potência muito superior à ética atuação de *referees* integrados à comunidade universal científica, verdadeiramente aptos a validarem qualitativamente os dados. Há que se compreender que “a linguagem não é um sistema de signos que agenciamos com auxílio de um teclado, ao entrarmos no escritório ou na estação emissora. Isso não é linguagem, pois não possui a infinitude do fazer que cria a linguagem e experimenta o mundo” (Gadamer, 2021b, p. 268). Assim, toda avaliação de ordem qualitativa dos conteúdos digitais acaba por representar um enorme desafio à dinâmica de processamento estritamente quantitativo da IA. A avaliação qualitativa demonstra os limites da IA, e por isso as *big techs* são tão refratárias e este controle, como verificamos, exemplificativamente, a partir do anúncio realizado pela empresa Meta, em janeiro de 2025, quando a empresa divulgou que está abandonando o programa “de checagem independente de fatos no Facebook e no Instagram, substituindo-os por ‘notas da comunidade’, em um modelo semelhante ao do X, em que comentários sobre a precisão do conteúdo das postagens são deixados a cargo dos próprios usuários” (BBC News Brasil, 2025).

Assim, a heurística do mecanismo estritamente conexcionista da inteligência artificial irmana-se ao propósito de eficácia estritamente poiética e mercantilista daqueles que já não possuem compromisso ético, e que se valem e se afirmam no mundo pela estrita aparência, e não pela essência.

Resta-nos, enfim, a conclusão, no sentido de que o conteúdo de verdade radicado semioticamente na linguagem humana não está atrelado a qualquer convencionalismo estritamente formal, ou seja, a qualquer jogo performado pela estrita ação replicante daqueles que aderem a determinado conteúdo, sem efetivamente dialetizarem em prol da compreensão e coprodução do conteúdo de verdade comunicado. “Não existe consciência individual que pudesse conter sua linguagem. Mas como existe então a linguagem? Com certeza não sem a consciência individual. Mas também não pela mera reunião de muitas consciências individuais” (Gadamer, 2021b, p. 178).

O sentido de verdade do dado não está assegurado por uma replicação mecânica de ordem quantitativa, ainda que o ser humano integre simbioticamente uma rotina maquinal de construção de convenções estritamente formais, atuando como autômato que recebe e replica conteúdos, sem checá-los ou questioná-los, meramente clicando em

“aceites” ou em comandos de “reenviar”. A verdade semiótica e substancial da linguagem só aparece quando há efetiva dialética intersubjetiva, com questionamentos e reflexões aptas à efetiva validação do conteúdo no plano da consciência. “A realidade espiritual da linguagem é a realidade do Pneuma, do espírito, que une eu e tu” (Gadamer. 2021b, p. 179).

4.3 Colonialismo de dados: o processamento da linguagem na fronteira entre a opressão e a libertação

A matemática substitui a metafísica como scientia rectrix da razão moderna. Obedecerá essa substituição a uma lógica inerente à própria natureza do novo tipo de razão? É essa uma questão a ser discutida. Como quer que seja, o fato é que a neutralidade axiológica da razão matemática levanta, diante do homem moderno, um dos seus desafios mais dramáticos. A densa rede simbólica que envolve o enorme corpo, em contínuo crescimento, da cultura material do mundo moderno é formada pelo entrelaçamento de múltiplas formas de racionalidade, teóricas, práticas e técnicas. Essas, por sua vez, continuamente se diferenciam, consagrando o triunfo da especialização e a aparente obsolescência das grandes visões sinóticas estruturadas segundo o modelo da participação vertical. Com efeito, o predomínio das racionalidades construídas segundo o modelo horizontal de participação, e cujo padrão de racionalidade é a racionalidade matemática, implica uma reorganização da realidade na forma de modelos abstratos que, submetidos a complexos procedimentos de verificação e devidamente comprovados, passam a traduzir, numa sucessão rigorosamente homogênea de casos, determinado aspecto da realidade. A indiscutível eficácia operacional desse procedimento provocou uma gigantesca transformação das condições materiais da vida humana e do próprio universo “objetivo” nos últimos quatro séculos. Mas a esse lado brilhante da moeda corresponde o outro mais escuro. O paradigma fundamental do modelo de participação horizontal é o todo quantitativo, no qual as partes são homogêneas à natureza do todo e, como tais, sempre potencialmente divisíveis. Ora, até o presente, pelo menos, não foi demonstrado que o espírito humano possa conviver com essa forma avassaladora de “mau infinito” (Hegel) representada pela multiplicação incessante de objetos dentro do mesmo padrão técnico. Aqui reside, sem dúvida, uma das causas do “mal estar da modernidade”, provocado, entre outros, por dois importantes fenômenos nascidos ambos do predomínio do modelo horizontal de participação: em primeiro lugar, o processo linear cumulativo seguido pela razão operacional ou instrumental, que é incapaz, por si mesma, de avaliar, ordenar e hierarquizar em termos de valores autenticamente humanos seus próprios produtos. Esses permanecem submetidos ao único valor exatamente adequado à homogeneidade da participação horizontal: o valor econômico. (Lima Vaz, 2002, p. 189-190).

A sociedade contemporânea hipertrofiou seu corpo técnico, instrumental e operacional, ao tempo em que atrofiou a sua essência humana. A condição humana tem sido datificada, acumulada em um *big data* e algoritimizada. Nas palavras de Lima Vaz, “para o homem do futuro anunciado pela nossa civilização, o mundo objetivo é e será

sempre mais o mundo das formas produzidas pela tecnociência: das formas puras da ciência e da sua materialização nos objetos da técnica” (Lima Vaz, 1993, p. 339). Trata-se de uma era “pós-metafísica”, ligada às necessidades humanas e regida estritamente pela categoria da produção e da utilidade.

Trata-se de enorme corpo de *petabytes*, em larga escala produzido com vistas às métricas próprias às exponencialidades do mundo virtual: a instantaneidade, o hedonismo, a superficialidade, a fugacidade. O “valor” da informação datificada é mensurado extrinsecamente pelo quantitativo matemático de conexões virtuais a ela associadas, e não intrinsecamente, pelo mérito da informação. Enfim: para o mundo estritamente tecnológico, o valor não é axiológico, mas meramente lógico e matemático; é medido por números de *likes*, seguidores, visualizações etc.

Há que refletir sobre a urgência da preservação da significação humana da nossa linguagem datificada, enquanto instrumento de expressão da cultura e do próprio ser de cultura, em contrariedade à “resignificação maquinal” com que a linguagem humana passou a contar pelo seu processamento desantropomorfizado, vertido por uma inteligência artificial. Há que se resgatar o sentido axiológico, e não meramente lógico, do agir comunicativo, este voltado essencialmente à emancipação humana, e não a uma objetiva organização preditiva da linguagem enquanto mero dado digital.

O humano que estabelece relação de comunicação estritamente formal e objetiva, ou seja, que deixa de dialetizar em reconhecimento com o outro, para estabelecer relação meramente maquinal de assimilação de informações, apenas “está no mundo” como “ser”, ao passo que aquele que age comunicativamente em direção ao outro, consciente que está a efetivar o valor liberdade, marca a presença intencional de sua existência “ideal”⁸³ como “ser-no-mundo”⁸⁴, abrindo-se à amplitude transcendental da manifestação do espírito⁸⁵. Ao tratarmos dessa idealidade, nos aproximamos da dialética do

⁸³ “No nível do espírito ou ainda no ato espiritual enquanto formalmente ato noético-pneumático, o objeto ou o mundo objetivo ao qual o homem se abre por meio desse ato deve ser intencionado em sua existência ideal, que se constitui em norma necessária e objetiva do ato, transcendendo tanto sua contingência empiricamente objetiva (expressão somática) como a sua contingência subjetiva (expressão psíquica).” (Lima Vaz, 2014, p. 201).

⁸⁴ “A passagem do estar-no-mundo para o ser-no-mundo, ou da presença natural para a presença intencional, dá-se aqui no sentido de uma interiorização do mundo ou da constituição de um mundo interior. [...] O domínio do psíquico é, pois, o domínio onde começa o homem interior, e onde começa a delinear-se o centro dessa interioridade, ou seja, a consciência. Desse modo, emerge aqui nitidamente o polo do Eu, uma vez que só se pode falar de consciência se se trata da consciência de um Eu, implicando a reflexividade que permite opor o Eu a seus objetos” (Lima Vaz, 2014, p. 191).

⁸⁵ “Com efeito, em sua estrutura espiritual ou noético-pneumática, o homem se abre, enquanto inteligência (*noûs*), à amplitude transcendental do bem: como espírito ele é, pois, o lugar do acolhimento e manifestação

reconhecimento, enquanto substância fenomenológica de expressão do ser humano nas instâncias familiar, societária e estatal.

Lamentavelmente, a história, em seu espiral, conta com recorrentes episódios nos quais a dinâmica do reconhecimento intersubjetivo cede espaço a uma relação de dominação. A técnica de poder ocupa o lugar da ética. O afeto e o cuidado, essência legítima das relações familiares, fazem concessões ao autoritarismo e ao machismo próprios à estrutura patriarcal. No âmbito da sociedade, a liberdade cede lugar à arbitrariedade, na prevalência dos interesses, notadamente os de ordem financeira, em detrimento da razão. Já no Estado, a democracia cede lugar à opressão, ainda que velada, na medida em que “o poder instrumentário não confronta a democracia, e sim a erode a partir de seu interior, corroendo as aptidões e a autocompreensão humanas requeridas para manter uma vida democrática” (Zuboff, 2020, p. 432).

Enfim: na carência de institucionalidade ética, a idealidade própria à dialética do reconhecimento acaba por ceder lugar às técnicas de imposição de ideologias. Os sujeitos e os coletivos deixam de protagonizar a travessia intersubjetiva de autoformação dialética, na permanente elevação do ser em dever-ser, porquanto, não obstante as comunidades humanas sejam, por natureza, comunidades éticas — tendo no *ethos* uma dimensão constitutiva de sua estrutura, nas circunstâncias complexas da efetividade histórica —, a “face ética aparece quase sempre deformada ou velada pelos fatores poderosos que impelem os indivíduos e os grupos na direção das necessidades e dos interesses, em que o encontro com o outro é medido pelas categorias da utilidade” (Lima Vaz, 2002, p. 245). Nas palavras de Byung-Chul Han “a racionalidade digital substitui o aprendizado discursivo pelo Machine Learning, pelo aprendizado das máquinas. Algoritmos pantominam, portanto, argumentos” (Han, 2022, p. 66).

A linguagem humana deixa de representar meio de emancipação, de efetividade do ser humano na história a partir de seu agir comunicativo, para se transformar em instrumento de opressão cultural. “Com seu dataísmo, o regime de informação revela traços totalitários. Aspira ao saber total.” (Han, 2022, p. 20). A linguagem deixa de representar um valor de encontro entre duas razões (*dia-logos*), para se prestar à

do Ser e do consentimento ao Ser: *capax entis*. O espírito não pode, por conseguinte, ser considerado, em sua amplitude transcendental, uma estrutura ontológica do homem irrevogavelmente ligada à sua contingência e finitude, como o são o somático e o psíquico. [...] é pelo espírito que o homem participa do Infinito ou tem indelevelmente gravada em seu ser a marca do Infinito. [...] o homem se mostra um ser de fronteira, passando por ele a linha de horizonte que divide o espírito e a matéria.” (Lima Vaz, 2014, p. 205).

imposição de ordem ideológica. A fragilização do diálogo representa a corrosão do “único espaço em que a linguagem é realmente viva” (Gadamer, 2012, p. 81), e as “mídias sociais intensificam essa comunicação sem comunidade” (Han, 2022, p. 48). Assim, concordamos mais uma vez com Han, quando ele afirma que “exames digitais não formam um coletivo responsável, que age politicamente. Os *followers*, na condição de novos súditos das mídias sociais, deixam-se adestrar em gado de consumo” (Han, 2022, p. 49).

A ideologia é sempre antinômica à ética, pois a primeira ocupa-se da imposição de um “conceito”, de uma “verdade” pré-estabelecida (verdade categorizada no objeto ou no método), enquanto a segunda rejeita qualquer pré-conceito da verdade, admitindo que a aproximação a esta se dá pela própria processualidade dialética da história, apta a suprasumir o ser na essência, em sua contínua progressão ao conceito.

Na ideologia, o ser passa a perquirir por um ideal objetivo que representa, permanentemente, um “outro”⁸⁶, tal qual este se apresenta na finitude da vida. As ideologias naturalizam a separação entre “ser” e “dever-ser”. Adotam uma postura analítica em relação às razões prática e teórica⁸⁷. As perspectivas analíticas representam “versões de uma filosofia da ciência que explora uma ruptura entre sujeito e objeto para justificar a ideologia dupla da objetividade científica firme e da mera subjetividade pessoal” (Haraway, 2023, p. 12). Buscam uma idealidade paralela ao ser finito, e não uma idealidade expressiva do ser, tal qual este se apresenta em sua realidade⁸⁸. “Contudo, é de grande importância apreender adequadamente o conceito da infinitude verdadeira, e não ficar simplesmente na má infinitude do progresso até o infinito.” (Hegel, 2017, p. 190).⁸⁹

O exercício lógico para buscar a idealidade do ser não pode desprezar que a idealidade não está no “além”⁹⁰, mas na permanente relação⁹¹ de passagem, de

⁸⁶ “Algo se torna um Outro, mas o Outro é, ele mesmo, um Algo; portanto torna-se igualmente um Outro, e assim por diante, até ao infinito.” (Hegel, 2017, p. 189).

⁸⁷ “A ideia absoluta é, antes de mais nada, a unidade da ideia teórica e da ideia prática; e assim, ao mesmo tempo, a unidade da ideia da vida e da ideia do conhecimento.” (Hegel, 2017, p. 366).

⁸⁸ “Mas a verdade do finito é, antes, sua idealidade.” (Hegel, 2017, p. 193).

⁸⁹ Complementa Hegel em outra passagem que: “o verdadeiro infinito não pode ser considerado como um simples Além do finito, e que, para chegar à consciência desse infinito, temos de renunciar àquele *progressus in infinitum*” (Hegel, 2017, p. 209).

⁹⁰ “Em tal relação, em que o finito está do lado de cá e o infinito, do lado de lá; o primeiro, aquém; o segundo, além, atribui-se ao finito igual dignidade de consistência e de autonomia que ao infinito. Faz-se do ser do finito um ser absoluto.” (Hegel, 2017, p. 192).

⁹¹ “No ser, tudo é imediato; ao contrário, na essência tudo é relativo.” (Hegel, 2017, p. 2019). Em outra passagem, explica Hegel que “a essência, como ser que pela negatividade de si mesmo se mediatiza consigo, só é relação a si mesmo enquanto esta é relação a Outro; o qual, porém, não é algo imediatamente como essente, mas como algo posto e mediatizado.” (Hegel, 2017, p. 222).

suprassunção de algo que, na passagem para o outro, “junta-se consigo mesmo”⁹², pelo qual o algo deixa de ser apenas sua imediatez⁹³ e passa a ser expressivo de sua idealidade⁹⁴. “A idealidade não é algo que haja fora e ao lado da realidade, mas o conceito da idealidade consiste expressamente em ser a verdade da realidade, isto é, que a realidade, posta como é em si, mostra-se ela mesma como idealidade” (Hegel, 2017, p. 194).

O comportamento ideológico é necessariamente antiético, na medida em que o problema ético está na “consciência de que o homem é um ser que não tem garantido de antemão seu próprio ser, mas deve conquistá-lo por empenho de sua própria liberdade” (Oliveira M. A., 1996, p. 11). Importa à ética a atuação livre do ser humano, pois ela reflete a própria manifestação do *ethos* determinante de uma conduta virtuosa no indivíduo, ou justa na sociedade. O *ethos* é “inseparavelmente, social e individual” (Lima Vaz, 2002, p. 38).

Situado, assim, o que vem a ser um comportamento ético, em contraponto ao comportamento ideológico. Não há ética quando o ser se orienta por força de estritas mecânicas preditivas, um dever-ser ditado *a priori*, e não conquistado por empenho do valor liberdade, em sua dimensão individual e social. Não por acaso, a ideologia sempre será antinômica à ciência, na medida em que, em ambiência ideológica, o compromisso epistemológico maior, de permanente busca pela verdade, cede lugar à preconcepção de “verdades”, à imposição de “verdades pré-ditas”.

O processo de virtualização mostra-se apto a “produzir uma realidade que não existe, ao eliminar a realidade como referente” (Han, 2022, p. 94), razão pela qual podemos dizer, ainda nas palavras de Han, que “a digitalização enfraquece a consciência factual, a consciência da realidade” (Han, 2022, p. 94). O auto reforço inerente aos ciclos de *feedback* da IA implica naquilo que Dupuy define como uma “dinâmica mimética”, e essa “imitação generalizada tem assim o poder de criar mundos perfeitamente

⁹² “Algo, em seu passar para Outro, só vem a juntar-se consigo mesmo; e essa relação para consigo mesmo, no passar e no Outro, é a verdadeira infinitude. Ou, considerado negativamente: o que é alterado é o Outro; ele se torna o Outro do Outro. Desse modo, o ser é restaurado, mas como negação da negação, e é o ser-para-si.” (Hegel, 2017, p. 191).

⁹³ “O ser-para-si, enquanto relação para consigo mesmo, é imediatez.” (Hegel, 2017, p. 193).

⁹⁴ 15 “Essa idealidade do finito é a proposição-capital da filosofia, e toda a verdadeira filosofia é por isso um idealismo. Importa somente não tomar por infinito o que, em sua determinação mesma, logo se torna algo particular e finito. Por esse motivo se chamou a atenção aqui para essa diferença mais acuradamente: depende dela o conceito-fundamental da filosofia, o verdadeiro Infinito.” (Hegel, 2017, p. 193).

desconectados do real: ao mesmo tempo ordenados, estáveis e totalmente ilusórios” (Dupy, 2011, p. 91).

Socorrendo-nos do jurista Hoffmann-Riem: o uso dos algoritmos digitais “pode mudar a percepção dos eventos reais, pode ser usado para influenciar atitudes, valores e comportamentos, e pode influenciar processos de tomada de decisão sociopolíticos” (Hoffmann-Riem, 2021, p. 99).

O colonialismo, o imperialismo, o totalitarismo, o fascismo, dentre inúmeras práticas de exclusão e dominação, representam exemplos exponenciais de práticas ideológicas. Todas as referidas práticas estão associadas àquilo que Lima Vaz denomina de “colonização do mundo da vida”, uma desarticulação entre os sujeitos e uma práxis emancipatória, porquanto a prática da vida dos colonizados estará sempre “pré-compreendida” no que fora imposto pelos colonizadores.

Diversas técnicas são colocadas a serviço de uma pasteurização cultural convergente aos propósitos ideológicos dos colonizadores, e a aprendizagem profunda de máquina tem se apresentado como ferramenta apta a potencializar esta relação de dominação, acaso seu manejo não seja antecipado por um debate ético. Tratando da heurística totalitarista da *deep learning*, Lee explica que “o ciclo de *feedback* positivo gerado por quantidades crescentes de dados significa que as indústrias orientadas à IA tendem naturalmente ao monopólio” (Lee, 2019, p. 176).

O modelo *data driven* substanciado na busca de padrões em uma base digital de dados potencializa aquilo que tem sido denominado de colonialismo de dados. Em seu excerto sobre “a incapacidade para o diálogo”, já advertia Gadamer, em 1972, muito antes da atual onda revolucionária da *deep learning*, que há um motivo objetivo para que “a linguagem comum entre as pessoas venha se degradando de maneira crescente à medida que nos acostumamos cada vez mais à situação de monólogo que caracteriza a civilização científica de nossos dias com a tecnologia informacional, de tipo anônimo (Gadamer, 2021b, p. 251).

A própria força do colonialismo de dados amplia-se na proporção de elevação do *big data* e do treinamento do algoritmo, em seu natural propósito de eficiência monopolística. No jogo da IA, ganha sempre o jogador mais forte, ou seja, o colonizador que conta com mais dados e força algorítmica à disposição.

Nas palavras de Lima Vaz, “o fenômeno cultural característico de nossa civilização que foi denominado a ‘colonização’ do mundo da vida sobretudo pela tecnociência atingiu profundamente a tradição do saber ético nas várias culturas”⁹⁵ (Lima Vaz, 2000, p. 40).

E a maior prática contemporânea de “colonização” da vida pela tecnociência se dá pelo modelo *data driven* de processamento de informações, em operação mecânica desguarnecida de substância moral, conduzida por ação de algoritmos de aprendizagem profunda.

A crescente de ideologização identificada nos comportamentos extremistas que marcam a contemporaneidade está associada à substituição do espaço do diálogo pelo de redes de auto reforço de um monólogo digital.

A solução para a crise da modernidade passa pelo necessário reforço às instâncias performadoras de uma dialética intersubjetiva substancial, e não pela ingênua crença de que, pela ampliação do espaço da técnica, conseguiremos, contraditoriamente, resolver os problemas gerados exatamente pela sua hipertrofia. “A capacidade constante de voltar ao diálogo, insto é, de ouvir o outro, parece-me ser a verdadeira elevação do homem a sua humanidade” (Gadamer, 2021b, p. 251).

A solução para a crise do humanismo passa pela valorização do diálogo humano, da linguagem humana, enfim, do ser humano. Trata-se de uma premissa simples, mas não evidente para uma geração formada a partir de matriz pedagógica tecnicista.

Exemplificativamente, no Poder Judiciário, o espaço real do diálogo tem sido paulatinamente substituído pelas instâncias virtuais, negligenciando-se que a paz social não pode prescindir de diálogo substancial. Também a critério de exemplo, a Resolução

⁹⁵ Complementa Lima Vaz que essa colonização da vida pela tecnociência “desarticulou nos indivíduos o processo pedagógico de sua integração nos valores e normas do *ethos* que se dava quase sem conflitos em formas diversas de pré-compreensão. O espaço interior onde se formava a experiência da relação normativa entre os valores do *ethos* e as condições e objetivos da ação foi invadido por uma multidão enorme de slogans publicitários dirigidos a excitar o desejo e a exaltar a utilidade de um sem-número de produtos. Hedonismo e utilitarismo são os códigos axiológicos dos *mass media*, operando eficazmente no sentido da neutralização da experiência ética fundamental que tem lugar no exercício da Razão prática. Assistimos, pois, ao enfraquecimento e ao quase desaparecimento do tipo de conhecimento ético que se exerce na *práxis* como experiência espontânea da sua racionalidade, ratificada pela tradição ética. Ora, esse conhecimento designa, exatamente, o nível de pré-compreensão (ou de compreensão reflexiva imediata) da própria Razão prática em seu exercício. A perda de sua eficácia persuasiva deve ser apontada, sem dúvida, como uma das causas da anomia ética hoje reinante, sobretudo entre as jovens gerações que crescem desvinculadas dos laços que deveriam prendê-las à tradição ética” (Lima Vaz, 2000b, p. 43).

CNJ 591, de 23 de Setembro de 2024, ao dispor sobre “sessões de julgamento eletrônico no Poder Judiciário”, acaba por consolidar a substituição dos espaços de diálogo real entre os atores processuais (magistrados e advogados), por um espaço virtual de depósito de manifestações individuais (sejam os votos eletrônicos, sejam as sustentações orais gravadas).

Ainda no que se refere ao Poder Judiciário, há que se compreender que a pacificação social substancial decorre do processo de autoformação de consciência, na dialeticidade de reconhecimento em contraditório, e não meramente pela imposição de uma solução jurídica formal logicamente construída, a exemplo daquela passível de ser obtida pela ação objetiva e extrínseca de uma inteligência artificial. Resolver formalmente processos judiciais é diferente de fazer justiça. Utilizar ferramentas de inteligência artificial Generativa para produzir minutas de petições ou decisões judiciais equivale a negligenciar a expressão de consciência vertida pelos atores que participam de um processo judicial específico, na medida em que a IA generativa apenas promove uma pasteurização semântica, e não uma ação hermenêutica.

As instituições humanas não podem se distanciar de sua vocação dialógica, notadamente quando tratamos de instâncias vocacionadas à promoção da autoformação de consciência a partir da intersubjetividade, como o são a escola e o Poder Judiciário.

Imperiosa, assim, a contenção desse movimento de crescente ocupação de espaços hermenêuticos pela máquina, merecendo ser celebrada a recente restrição do uso “por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais, inclusive telefones celulares, nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica, com o objetivo de salvaguardar a saúde mental, física e psíquica das crianças e adolescentes” (Lei 15.100, de 13 de janeiro de 2025).

O processamento automatizado da linguagem datificada apenas reforça padrões maquinalmente identificados a partir de connexionismo algorítmico e, como bem observa Gadamer, “não deveríamos acreditar que seria a nossa tarefa e nosso privilégio impor aos outros os questionamentos que cresceram a partir de nossa experiência de vida e que estão sedimentados em nossa experiência linguística” (Gadamer, 2012, p. 253).

Decidir é diferente de julgar. Predizer mecanicamente o que representa algo, embora possa ser tecnicamente mais eficiente na análise estrita de dados, não representa operação guarnecida de substância moral.

Enfim, “máquinas preditivas não fornecem julgamento. Somente pessoas são capazes disso, porque somente seres humanos conseguem expressar as recompensas relativas de tomar atitudes diferentes” (Agrawal; Gans; Goldfarb, 2019, p. 83). Como bem salienta Weizenbaum, a simples indagação — “o que sabe um juiz (ou um psiquiatra) que não possamos dizer a um computador?” — é uma monstruosa obscenidade. Só de a escrevermos, nem que seja para denunciar o seu caráter mórbido, é já um sinal de loucura do nosso tempo” (Weizenbaum, 1976, p. 244). Em outras palavras, “máquinas preditivas são uma ferramenta para humanos. Enquanto eles forem necessários para ponderar resultados e aplicar julgamento, terão papel fundamental a desempenhar conforme as máquinas preditivas forem aprimoradas” (Agrawal, Gans, & Goldfarb, *Máquinas Preditivas: A Simples Economia da Inteligência Artificial*, 2019, p. 93).

Mais uma vez, mostra-se oportuna a reflexão de Lima Vaz, no sentido de que, “no sistema simbólico da modernidade, a participação vertical tende a desaparecer, na medida em que o horizonte da imanência torna-se, para o ser humano moderno, o único horizonte englobante de toda a realidade” (Lima Vaz, 2002, p. 1989).

As reflexões trazidas por Lima Vaz em relação a um sistema simbólico ditado estritamente por uma razão matemática, axiologicamente vazia (como a operação mecânica de redes neurais artificiais), substanciado em uma participação horizontal estritamente quantitativa (a exemplo do *big data*), bem define o equívoco de se pretender resultado de participação vertical (efetividade qualitativa dos valores humanos), a partir do estrito manejo técnico da linguagem humana por uma inteligência artificial.

Enquanto a inteligência artificial tão somente expressa o que já está situado na imanência do ser (identifica padrões em dados já existentes), numa operação restrita a um tempo presente (a operação matemática é atemporal), o pensamento, por ser totalizante da razão, na expressão de ato de inteligência e de vontade, faz convergir o que é com o que deve-ser, superando-se essa dicotomia em uma cronologia representativa de um tempo histórico significado.

O sentido da história é conferido por uma tradição continuamente afirmada em expressão de liberdade, e não por estrita cronologia temporal. “Na realidade, a tradição sempre é um momento de liberdade e da própria história. Também a tradição mais autêntica e a tradição melhor estabelecida não se realizam naturalmente em virtude da capacidade de inércia que permite ao que está aí persistir” (Gadamer, 2021, p. 373). A

consciência da representação de passado e de presente que mais se aproxima daquilo que se reconhece na comunidade universal como realidade é a que melhor nos prepara para um futuro também convergente a um sentido de verdade.

A organicidade qualitativa, e não meramente quantitativa, da linha do tempo, depende, assim, da efetiva compreensão da tradição. “Passado e presente não são segmentos de uma sucessão linear no tempo quantitativo. São componentes estruturais de um tempo qualitativo, que se articulam dialeticamente para construir o tempo histórico propriamente dito, o tempo do *ethos* ou da tradição ética” (Lima Vaz, 1993, p. 20). Há que se inferir a essência do processo histórico, para além de sua representação imediata. Há que se retomar o sentido de normatividade ínsito à processualidade histórica.

A valorização do espaço simbólico construído no encontro entre consciências, como espaço por excelência de autoformação humana, representa a única alternativa para a preservação, no presente, de uma dimensão axiológica consolidadora de uma tradição ética que sirva como referencial para um futuro efetivamente comprometido, teleologicamente, com a própria preservação do sentido humano da existência.

O risco de se perpetuar um ambiente niilista, de ruptura com os referenciais axiológicos culturalmente definidos, representa uma preocupação constante na filosofia de Lima Vaz, que adverte que desaparecida a referência “axiológica da realidade em cujo horizonte se eleva a ideia do ser como bem em si; não resta ao agir humano senão a errância no espaço anômico do niilismo. A civilização que se anuncia no século XXI será uma civilização eminentemente científico-tecnológica” (Lima Vaz, 2000, p. 160).

Assim, a tecnologia deve representar mero meio a serviço do ser humano, e não instrumento de exponenciação progressiva de injustiça social e de colonização digital a serviço de um propósito monopolístico dos detentores dos algoritmos e das bases de dados. “Quando se nega a história efetual na ingenuidade da fé metodológica, a consequência pode ser até uma real deformação do conhecimento. Sabemos disso através da ciência, quando ela apresenta a prova irrefutável de coisas evidentemente falsas” (Gadamer, 2021a, p. 398)

Quando nos distanciamos da centralidade da figura humana, quando admitimos a conversão do ser humano em apêndice da máquina, a tecnologia se transforma em tecnocracia. Assim, há que se estabelecer e institucionalizar as condições contemporâneas de emancipação humana a partir de uma postura efetivamente decolonial, em uma

realidade na qual se verifica um vácuo ético na definição dos rumos do exercício simbiótico entre a inteligência artificial e a humana.

O colonialismo de dados acentua a alienação massificada de uma sociedade já integrada, em larga medida, por indivíduos não dotados de formação cívica, desprovidos de racionalidade humanista, exclusivamente capacitadas em conhecimentos instrumentais cada vez mais prescindíveis e, portanto, facilmente cooptáveis pelas induções e predições elaboradas pela IA.

A força incremental da IA tem potencializado a chamada “prescrição opressora” freiriana, ou seja, um processo de alienação e reificação do ser humano, na medida em que o modelo *data driven* passa a conduzir uma conduta humana cada vez mais passiva.

O connexionismo de dados substanciado na identificação de padrões, por estrita técnica de generalização, acaba por ser antinômico aos valores humanos de respeito à igualdade, na diversidade. Há que se compreender que “não são apenas as diferenças de desenvolvimento econômico e tecnológico o que divide os povos, e não é apenas sua superação que irá uni-los, mas são justamente as diferenças insuperáveis entre eles, suas diferenças naturais e históricas, que nos ligam como seres humanos” (Gadamer, 2021b, p. 201). Não por acaso, a atual era das “redes sociais” tem sido marcada pela ascensão das mais intolerantes lideranças políticas, eleitas exclusivamente em razão do manejo de discursos ideológicos eficientemente conectados a padrões de comportamento dos usuários dessas ferramentas behavioristas.

Impõe-se fazer, aqui, um paralelo entre “predição” e “prescrição”, na medida em que, como magistralmente ponderado por Paulo Freire, “um dos elementos básicos na mediação opressores-oprimidos é a prescrição. Toda prescrição é a imposição da opção de uma consciência a outra”⁹⁶ (Freire, 2018, p. 46).

Testemunhamos hoje a força do modelo de tecnologia da informação que gere o uso da linguagem a partir de algoritmos de IA, com a exponenciação do crescimento das plataformas digitais e redes sociais que utilizam esse recurso para fins diversos, que vão desde o incentivo ao consumo, à algoritmização da exploração do trabalho humano e à manipulação de grandes democracias etc.

⁹⁶ Complementa Freire: “Daí o sentido alienador das prescrições que transformam a consciência recebedora no que vimos chamando de consciência ‘hospedeira’ da consciência opressora. Por isso, o comportamento dos oprimidos é um comportamento prescrito” (Freire, 2018, p 46).

Na perquirição acerca da “verdade” representada pela linguagem, recorrentemente verificamos a atuação de algoritmos estruturados para atendimento de interesses diversos. Atingimos o ápice do “uso da ciência e da tecnologia para reificar” (Freire, 2018, p. 180), no qual a arquitetura de um algoritmo de *deep learning* volta-se a “fazer dos oprimidos sua pura incidência” (Freire, 2018, p. 180).

A tecnologia da inteligência artificial, com sua heurística fortemente indutora e retroalimentadora, se apresenta como um eficiente instrumento de “conquista” do interlocutor, por aquele que gere, a seu interesse, o algoritmo e os dados. “O sujeito da conquista determina suas finalidades ao objeto conquistado, que passa, por isso mesmo, a ser algo possuído pelo conquistador. Este, por sua vez, imprime sua forma ao conquistado que, introjetando-o, se faz um ser ambíguo.”⁹⁷ (Freire, 2018, p. 186).

Neste contexto, a preservação do humanismo depende da submissão do espaço da teoria da informação ao espaço da hermenêutica. “Comparada com o polo oposto da assim chamada teoria da informação, a hermenêutica representa um outro modo de consideração que não busca esclarecer o fenômeno da linguagem a partir de processos elementares, mas a partir de sua própria realização vital” (Gadamer, 2021b, p. 500).

⁹⁷ Reitera Freire que o conquistado é “hospedeiro do outro. Desde logo, a ação conquistadora, ao ‘reificar’ os homens, é necrófila” (Freire, 2018, p. 186).

CONCLUSÃO

A perda do referencial antropológico do “aprendizado” tem pavimentado caminho para uma sociedade tecnicamente desenvolvida, mas contraditoriamente pouco consciente.

A aprendizagem humana representa uma inerência do ser de cultura, na medida em que a aprendizagem substancial está atrelada ao fenômeno do pensamento, e não do estrito cálculo matemático. “Aprendizado de máquina” é incremento de acurácia em uma atividade lógico-conexionista, ao passo que o aprendizado humano deve ser emancipatório e, portanto, “desconexionista”.

Tanto mais o ser humano terá aprendido, quanto maior for a sua condição de protagonizar a sua condição de “ser de liberdade”, isso em diferenciação à máquina, que tanto mais terá “aprendido”, quanto maior for sua acurácia de apresentar respostas coerentes ao que fora algoritmicamente comandado.

As pessoas, embora cada vez mais habilitadas instrumentalmente, e cada vez mais dotadas de tecnologia, contraditoriamente estão se mostrando progressivamente menos aptas a “aprenderem”, vez que tanto mais transformam a realidade em direção antagônica à manutenção do próprio sentido humano de existência.

A “aprendizagem desantropomorfizada” da máquina não pode ocupar um lugar supletivo à substancial aprendizagem humana. Situar a essência da aprendizagem no ser humano, e não na máquina, representa um suposto ético para que a inteligência artificial efetivamente se preste à condição de instrumento a serviço da existência humana. Caso contrário, a própria condição “conceptiva” do “sentido de existência humana” passará a ser ditada, opressivamente, por algoritmos connexionistas.

A aplicação da inteligência artificial em searas nas quais deveria ser preservada a expressão de consciência equivale a abdicar da própria ação consciente, abandonando-se a intencionalidade moral enquanto móvel condutor da ação, o que serve de base à construção de uma realidade distópica, estritamente técnica e niilista, desconectada dos valores apreendidos em toda uma tradição humana.

Espaços de permanente formação humana, como o são a escola e a justiça, não podem contar com protagonismo da “inteligência de máquina”, sob pena de sucumbirmos na missão primeira da humanidade: formar seres de liberdade.

A condição humana do “ser livre”, do “ser de cultura” tem sido ameaçada numa realidade de progressivo colonialismo de dados. Cada vez mais as pessoas abdicam, em prol de seus *smartphones*, a própria liberdade em protagonizar o sentido de suas existências.

Vivenciamos um momento de confluência histórica do movimento de recrudescimento das fronteiras à dialeticidade interpessoal, contraditoriamente antagonizada com a progressiva liberalidade na circulação de capitais (mercado globalizado) e dos dados informacionais (conectividade virtual), numa patente prevalência da instrumentalidade sobre a essencialidade no mundo de cultura. Trata-se de um fosso semiótico marcado pela sobreposição da significação poiética do mundo, em detrimento à significação ética, o que tem potencializado a desestruturação do enlace societário e a disfuncionalidade das instituições de Estado.

A linguagem humana tem deixado progressivamente de representar campo de significação da realidade da vida humana para ceder lugar a um campo semiótico lógico e objetivo, no qual as significações não são livremente ditadas pelo ser humano, mas sim estabelecidas, algoritmicamente, para os homens e para as mulheres. A progressiva ruptura com a dialética intersubjetiva, instância ética da semiologia, tem cedido lugar a uma relação estritamente objetiva, por intermédio da qual o sentido de verdade das proposições passa a ser definido maquinalmente para o ser humano, enquanto mero receptáculo vazio a acolher conteúdos processados por uma potente lógica computacional.

O ser dotado de vontade moral e orientado lógico-especulativamente pelos valores não pode abdicar da verdadeira *práxis* da alma, a dialética de reconhecimento. A realidade retratada pela linguagem humana tem o seu conteúdo de verdade assegurado pela ética inerente à dialética intersubjetiva instada entre pessoas livres e iguais, que se afirmam como tais, em comunidade, ao tempo em que reafirmam a dimensão axiológica dos próprios valores igualdade e liberdade, em uma tradição.

As pessoas se autoproduzem na linguagem ao tempo em que dialeticamente produzem a própria linguagem. Ao conteúdo axiológico da hermenêutica, de representação do valor verdade, tal qual inferido por seres livres e iguais, atrela-se o conteúdo antropológico, pelo qual o ser se afirma como pessoa, um ser que livremente se define na cultura, ao tempo em que define a própria cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, V.; BRASIL, C. I. Taxa de desemprego cai no país e fecha 2019 em 11,9%. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 31 jan. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-01/taxa-de-desemprego-no-pais-fecha-2019-em-119>. Acesso em: 26 jun. 2020.

ABE, J. M. A noção de estrutura em matemática e física. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 3, n. 6, p. 113-125, 1989. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/g9rmRbxHb3WTZ7vyCK8ssHR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ADORNO, T. W. **Três Estudos sobre Hegel**. São Paulo: Unesp, 2013.

AGRAWAL, A.; GANS, J.; GOLDFARB, A. **Máquinas Preditivas: A Simples Economia da Inteligência Artificial**. Tradução: W. Campos. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

ALCOFORADO, F. A. G. Produção e consumo de energia da pré-história à era contemporânea e sua evolução futura. **LinkedIn**, 7 jun. 2024. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/produ%C3%A7%C3%A3o-e-consumo-de-energia-da-pr%C3%A9-hist%C3%B3ria-%C3%A0-era-sua-alcoforado-olpce/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ALVES, A. A tradição alemã do cultivo de si (Bildung) e sua significação histórica. **Educação e realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 2, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/HLLcPFh84zpNNdDrrvnBWvb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 jan. 2025.

AMARO, R.; MENDES, S. Lexicologia e linguística computacional. In: MARTINS, A. M.; CARRILHO, E. (org.). **Manual de Linguística Portuguesa**. Berlin/Boston: Walter de Gruyter GmbH, 2016. cap. 7. p. 178-199. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8150786/mod_resource/content/1/%28Manuals%20of%20Romance%20Linguistics%29%20Ana%20Maria%20Martins%2C%20Ernestina%20Carrilho%20-%20Manual%20de%20Lingu%C3%ADstica%20Portuguesa-de%20Gruyter%20%282016%29.pdf. Acesso em: 22 jan. 2025.

ANTUNES, R. Afinal, quem é a classe trabalhadora hoje? **Estudos do Trabalho** [s.l.], ano 2, n. 3, 2008. Disponível em: <https://marxismo21.org/wp-content/uploads/2014/02/Trabalhadores-RicardoAntunes-Afinal-quem-e-a-classe-trabalhadora-hoje.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ARANHA, C. Introdução à computação bioinspirada. **SEMCOMP USP**. São Paulo, 2021. 1 vídeo (1 h. e 7 min). Disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=rg8GTb1yGko>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ARAÚJO, E. F. A teoria da Umwelt de Jakob von Uexküll: apresentação. **Galáxia**, v. 7, p. 13-17, 2004. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/view/1368/851>. Acesso em 22 jan. 2025.

ARRUDA, K; GUÉRARD, B; BEGA, M. Políticas de inclusão tecnológica educacional como mecanismo de combate ao trabalho infantil do Brasil. **Revista Pensamento Jurídico**, vol. 16, nº 2, 2022. Disponível em: <https://ojs.unialfa.com.br/index.php/pensamentojuridico/article/view/608>

ARTMANN, B. **Euclid - the creation of mathematics**. New York: Springer, 1999.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Cotações e Boletins. **Banco Central do Brasil**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>. Acesso em: 26 jun. 2020.

BBC News Brasil. Como funciona a checagem de fake news no Facebook e Instagram – e o que vai mudar. **BBC**, 8 jan. 2025. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/czenenp7ze1o>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BERARDI, F. **Asfixia: Capitalismo Financeiro e a Insurreição da Linguagem**. São Paulo: Ubu, 2020.

BERTOLINI, C., PARREIRA, F. J., Cunha, G. B., & Macedo, R. T. (2019). **Linguagem de programação I**. Santa Maria: UFSM, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/18352>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BODEN, M. A. **Inteligência artificial: uma brevíssima introdução**. São Paulo: Unesp, 2020.

BROCHADO, M. **Inteligência Artificial no Horizonte da Filosofia da Tecnologia**. técnica, ética e direito na era cibernética. São Paulo: Dialética, 2023.

BROWN, N.; SANDHOLM, T. Superhuman AI for multiplayer poker. **Science**, v. 365, p. 885-895, 2019. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aay2400>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRYCE, J. Commercial Education. **The North American Review**, v. 168, n. 511, p. 694-707, Iowa, 1899. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/25119202?seq=1>. Acesso em: 22 jan. 2025.

CAMPOS, F. **Exposição de Motivos. Organização do Ensino Secundário**. Porto Alegre: Livraria Globo, 1933.

CATANI, A. M.; OLIVEIRA, J. F.; DOURADO, L. F. (2001). Política educacional, mudanças no mundo do trabalho e reforma curricular nos cursos de graduação no Brasil. **Educação & Sociedade**, [s.l.], v. 22, n. 75, pp. 67-83. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/zP6b5RFb5GWpztVCwMZLQjL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 jan. 2025.

CHARAUDEAU, P. Imagem, mídia e política: construção, efeitos de sentido, dramatização, ética. In: MENDES, E. (coord.); MACHADO, I. L.; LYSARDO-DIAS, D. (org.) **Imagem e discurso**. Belo Horizonte: Fale/UFMG, 2013, p.383-405.

CHOMSKY, N. **Linguagem e Mente**. Tradução: FERREIRA, R. L. 3. ed. São Paulo: Unesp, 2009.

CHOMSKY, N. **Sobre Natureza e Linguagem**. Tradução: MICHAEL, M. P. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2018.

CLÍMACO, H. A. **Intuição e conceito: a transformação do pensamento matemático de Kant a Bolzano**. 2014. 171 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

CONTERATO, L. S. A Aurora do Realismo Lógico no Século XIX: Bernard Bolzano. **Theoria - Revista Eletrônica de Filosofia. Faculdade Católica de Posuo Alegre**, v. VII, p. 104-119, 2015.

CORRY, L. Nicolas Bourbaki and the Concept of Mathematical Structure. **Synthese**, [s.l.], v. 92, n. 3, 1992. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/20117057>. Acesso em: 22 jan. 2025.

DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, pp. 185-191, 2009.

DAMÁSIO, A. R. **E o Cérebro criou o Homem**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DAUGHERTY, P. R.; WILSON, H. **Humano + Máquina. Reinventando o trabalho na era da IA**. Rio de Janeiro: Alta Book, 2019.

DELGADO, M. G. **Capitalismo, Trabalho e Emprego**. São Paulo: LTr, 2015.

DELGADO, M. G. **Direito do Trabalho no Brasil: Formação e Desenvolvimento. Colônia, Império e República**. São Paulo: JusPODIVM, 2023.

DGDI - DIRETORIA DE GOVERNANÇA E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL. **História do CEFET-MG**, [s.l.], 2019. Disponível em: <https://www.dgdi.cefetmg.br/desenv-inst/historia-cefetmg/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

DICIONÁRIO ETIMOLÓGICO - **Etimologia e Origem das Palavras**. 2025. Disponível em: www.dicionarioetimologico.com.br. Acesso em: 22 jan. 2025.

DOIDGE, N. **O cérebro que se transforma**. Rio de Janeiro: Record, 2023.

DONNELLY, M. Data or Ideology: What is Driving Homeschooling Policy Around the World, and Why? **Journal of School Choice**, [s.l.], v.18, n. 4, p. 683-696, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15582159.2024.2422251>. Acesso em 22 jan. 2025.

DUPUY, J. P. **Nas Origens das Ciências Cognitivas**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.

DUPUY, J. P. **O tempo das catástrofes: quando o impossível é uma certeza**. São Paulo: É Realizações, 2011.

EQUIPE INFOMONEY. Indústria de fundos brasileira alcança R\$ 5 trilhões de patrimônio líquido. **InfoMoney**, [s.l.], 2019. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/onde-investir/industria-de-fundos-brasileira-alcanca-r-5-trilhoes-de-patrimonio-liquido/>. Acesso em 25 jun. 2020.

EQUIPE UBER. Fatos e dados sobre a Uber. **Uber**, 2024. Disponível em: [uber.com: https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/fatos-e-dados-sobre-uber/](https://www.uber.com/pt-BR/newsroom/fatos-e-dados-sobre-uber/). Acesso em 22 jan. 2025.

EVERETT, D. L. Cultural Constraints on Grammar and Cognition in Pirahã. Another look at the Design Features of Human Language. **Current Anthropology**, [s.l.], v. 46, p. 621-646, 2005.

EVERETT, D. L. **Don't sleep, there are snakes. Life and language in the amazonian jungle**. New York: Vintage Books, 2008.

EVERETT, D. L. **Linguagem: a história da maior invenção da humanidade**. São Paulo: Contexto, 2019.

FERREIRA, A. N. Os fundos de investimento no Brasil de 2008 a 2013: institucionalidade e interfaces com a política econômica. *In*: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Texto para Discussão**, Brasília, v. 2153, 2015. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6489/1/td_2153.pdf. Acesso em: 22 jan. 2025.

FIORI, E. M. **Prefácio ao livro Pedagogia do Oprimido, de Paulo Freire: "Aprender a Dizer a sua Palavra"**, 65. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz & Terra, 2018.

FONTENELE, D. Conheça a BlackRock, maior gestora do mundo, e seu fundo na plataforma XP. **Expert – XP**, 2020. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/fundos-de-investimento/relatorios/conheca-a-blackrock-maior-gestora-do-mundo-e-seu-fundo-na-plataforma-xp/>. Acesso em: 25 jun. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 65. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FURTADO, C. Características gerais da economia brasileira. **Revista Brasileira de Economia - RBE**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, 1950. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rbe/article/view/2410>. Acesso em: 22 jan. 2025.

GADAMER, H. G. **Hegel-Husserl-Heidegger**. Rio de Janeiro: Vozes, 2012a.

GADAMER, H. G. **Hermenêutica em Retrospectiva**. Rio de Janeiro: Vozes, 2012b.

GADAMER, H. G. **Verdade e Método I**, 15. ed.). Petrópolis: Vozes, 2021a.

GADAMER, H. G. **Verdade e Método II**, 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2021b.

GIL, P. Airbnb reformula conceitos para não ver modelo de negócios naufragar. **Veja**, 2024. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/airbnb-reformula-conceitos-para-nao-ver-modelo-de-negocios-naufragar>. Acesso em: 22 jan. 2025.

GREGÓRIO, R. Indústria de fundos de investimentos chega a R\$ 6 trilhões de patrimônio líquido, **Valor Investe**, 2021. Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/produtos/fundos/noticia/2021/01/06/industria-de-fundos-de-investimentos-chega-a-r-6-trilhoes-de-patrimonio-liquido.ghtml>. Acesso em 22 jan. 2025.

GUNTZEL, J. L.; NASCIMENTO, F. A. Álgebra booleana e circuitos lógicos. **Introdução aos Sistemas Digitais**, [s.l.], v. 2001/1, 2001.

HAN, B. C. **Infocracia: Digitalização e crise da Democracia**. Rio de Janeiro: Vozes, 2022.

HARARI, Y. N. **Homo Deus. Uma breve história do amanhã**. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

HARAWAY, D. **A reivenção da natureza: símios, ciborgus e mulheres**. São Paulo: Martins Fontes, 2023.

- HEGEL, G. W. **Enciclopédia das ciências filosóficas**, 3. ed. v. I. Tradução: MENESES, P. São Paulo: Edições Loyola, 2017.
- HEGEL, G. W. **Fenomenologia do espírito**, 2. ed. v. I. Tradução: MENESES, Petrópolis: Vozes, 1992.
- HEGEL, G. W. **Filosofia do Direito**. Tradução: MENESES, P. São Leopoldo: Unisinos, 2010.
- HERRERO, F. J. A ética filosófica de Henrique Cláudio de Lima Vaz. **Síntese - Revista de Filosofia, Éticas contemporâneas**, Belo Horizonte, FAJE, v. 39, n. 125, p. 393-432, set./dez. 2012.
- HOBBSAWM, E. J. **A era das Revoluções**. São Paulo: Paz e Terra, 2007.
- HOFFMANN-RIEM, W. **Teoria Geral do Direito Digital**. Rio de Janeiro: Forense, 2021.
- HUI, Y. **Tecnodiversidade**. São Paulo: Ubu, 2020.
- HUSSERL, E. **Investigações Lógicas**, 1. ed. Tradução: ALVES, P. M.; MORUJÃO, A. C. Rio de Janeiro: Forense, 2012.
- IBGE. Produto Interno Bruto - PIB. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: 25 jun. 2020.
- INFOMONEY. BlackRock: tudo sobre a maior gestora de ativos do mundo, **InfoMovey**, 2023. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/blackrock-historia-da-gestora/>. Acesso em: 22 jan. 2025.
- JAEGER, W. **Paidéia: a Formação do Homem Grego**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.
- JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. (12 de 07 de 2024). Regulamento (UE) 2024/1689 do Parlamento Europeu e do Conselho. **Jornal Oficial da União Europeia**. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401689. Acesso em: 22 jan. 2025.
- KIM, J. H. Cibernética, ciborgues e ciberespaço: notas sobre as origens da cibernética e sua reinvenção cultural. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 10, n. 21, p. 199-219, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ha/a/R8fbcHwxmPrw3C3XmYKbg3c/>. Acesso em: 22 jan. 2025.
- KOVÁKS, Z. L. **Redes Neurais Artificiais: Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- LEE, K.-F. **Inteligência Artificial. Como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamentos, trabalhamos e vivemos**. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.
- LEFFA, V. Redes sociais: ensinando línguas como antigamente. *In*: LEFFA, V.; ARAÚJO, J. **Redes Sociais e Ensino de línguas: o que temos a aprender?**. São Paulo: Parábola, 2016, p. 137-153.
- LEWGOY, J. Indústria de fundos de investimentos cresce no 1º semestre apesar de captar menos. **Investe Globo**, 2022. Disponível em:

<https://valorinveste.globo.com/produtos/fundos/noticia/2022/07/06/industria-de-fundos-de-investimentos-cresce-no-1o-semester-apesar-de-captar-menos.ghhtml>. Acesso em: 22 jan. 2025.

LIMA VAZ, H. C. **Antropologia Filosófica I**. São Paulo: Loyola, 2014.

LIMA VAZ, H. C. Consciência e realidade nacional. **Síntese Política Econômica Social**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4, p. p. 92-109, 1962.

LIMA VAZ, H. C. Destino da Revolução. **Síntese Nova Fase**, [s. l.], v. 16, n. 45, p. 5-12, 1989.

LIMA VAZ, H. C. **Escritos de filosofia II. Ética e Cultura**, 2. ed. v. II. São Paulo: Loyola, 1993a.

LIMA VAZ, H. C. **Escritos de Filosofia III**. São Paulo: Loyola, 1993b.

LIMA VAZ, H. C. **Escritos de filosofia**, 2. ed. v. VI. São Paulo: Loyola, 2012.

LIMA VAZ, H. C. **Escritos de Filosofia. Introdução à Ética Filosófica II**. São Paulo: Loyola, 2020.

LIMA VAZ, H. C. **Escritos de Filosofia. V. I. Problemas de Fronteira**. São Paulo: Loyola, 1998.

LIMA VAZ, H. C. **Ética de Direito**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

LIMA VAZ, H. C. Morte e vida da filosofia. **Síntese Nova Fase**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 677-691, 1991.

LIMA VAZ, H. C. Prefácio. In: G. HEGEL (org.), **Fenomenologia do Espírito**. Petrópolis: Vozes, 1992, p. 9-19.

LOUREIRO, R. Os dados são o novo petróleo. **IstoÉ**, 2018. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/os-dados-sao-o-novo-petroleo/>. Acesso em: 1 jul. 2020.

MACIEL, C. Patrimônio dos 26 mais ricos do mundo equivale ao da metade mais pobre. **Agência Brasil - EBC**. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-01/patrimonio-dos-26-mais-ricos-do-mundo-e-igual-ao-da-metade-mais-pobre>. Acesso em: 1 jul. 2020.

MASSELLA, A. B. Introdução. In: J. S. Mill, **A Lógica das Ciências Morais**. São Paulo: Iluminuras, 2020.

MÁXIMO, W. Déficit primário do Governo Central somou R\$ 95,1 bilhões em 2019. **Agência Brasil – EBC**, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-01/deficit-primario-do-governo-central-somou-r-951-bilhoes-em-2019>. Acesso em: 26 jun. 2020.

MÔNICA, P. R. BlackRock agora administra mais de US\$ 10 trilhões em ativos. **CNN**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/blackrock-agora-administra-mais-de-us-10-trilhoes-em-ativos/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

MUSGRAVE, P. W. The definition of technical education: 1860–1910. **The Vocational Aspect of Secondary and Further Education**, [s. l.], v. 16, n. 34, p. 105-111, 1964. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057876480000101>. Acesso em: 22 jan. 2020.

NICOLELIS, M. **O verdadeiro criador de tudo. Como o cérebro humano esculpiu o universo como nós o conhecemos**. São Paulo: Planeta, 2020.

NUNES, T. Projeto de lei prevê cobrança de mensalidades em universidades públicas de São Paulo. **UNICAMP – Notícias**, 2024. Disponível em: [unicamp.br: https://unicamp.br/noticias/2024/09/19/projeto-de-lei-preve-cobranca-de-mensalidades-em-universidade-publicas-de-sao-paulo/](https://unicamp.br/noticias/2024/09/19/projeto-de-lei-preve-cobranca-de-mensalidades-em-universidade-publicas-de-sao-paulo/). Acesso em: 20 dez. 2024.

OLIVEIRA, M. A. **Ética e Sociabilidade**. São Paulo: Loyola, 1996.

OLIVEIRA, M. A. **Reviravolta Linguístico-pragmática contemporânea**, 4. ed. São Paulo: Loyola, 2015.

OLIVEIRA, M. M. As origens da educação no Brasil da hegemonia católica às primeiras tentativas de organização do ensino. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 45, p. 945-957, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/Ms7rqgdwYhBLP7q5ZTYjLhb/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

OPEN IA. GPT-4 Technical Report. **OpenAI**, 2023. Disponível em: [cdn.openai.com: https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf](https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf). Acesso em: 22 jan. 2025.

PARREIRAS, V. A. **A sala de aula digital sob a perspectiva dos sistemas complexos: uma abordagem qualitativa**. 2005. 343 p. Tese (Doutorado em Letras). Faculdade de Letras da Universidade Federal da UFMG. Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ALDR-69TQ6C>. Acesso em: 22 jan. 2025.

PENNYCOOK, A. **Posthumanist Applied Linguistics**. New York: Routledge, 2018.

PERINE, M. **Filosofia e Violência: sentido e intenção da filosofia de Eric Weil**. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

PETTINGER, T. How the UK economy has changed in the past 70 years (1952-2022). **Economics Help**, 2022. Disponível em: <https://www.economicshelp.org/blog/170878/economics/how-the-uk-economy-has-changed-in-the-past-70-years-1952-2022/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

PEZZOTI, R. Amazon é a marca mais valiosa do mundo; Microsoft passa Google em ranking. **Uol Economia**, 2020. Disponível em uol: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2020/06/30/amazon-e-a-marca-mais-valiosa-do-mundo-microsoft-passa-google-em-lista.htm>. Acesso em: 1 jul. 2020.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTUAL, J. Detroit, nos EUA, anuncia falência e faz pedido oficial de concordata. **Globo**, 2013. Disponível: <http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2013/07/detroit-nos-eua-anuncia-falencia-e-faz-pedido-oficial-de-concordata.html>. Acesso em: 26 maio 2020.

POST, T. W. Negros são condenados a mais tempo de prisão que brancos pelos mesmos crimes. **Gazeta do Povo**, 2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/justica/negros-sao-condenados-a-mais-tempo-de->

prisao-que-brancos-pelos-mesmos-crimes-5qc0vaub3x7msy02j85xza5s7/. Acesso em: 22 jan. 2025.

PUCHKIN, V. N. **Heurística: a ciência do pensamento criador**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PUNTES, F. R. A *téchne* em Aristóteles. **Hypnos**, São Paulo, n. 4, p. 129-135, 1998. Disponível em: <https://hypnos.org.br/index.php/hypnos/article/view/304>. Acesso em: 22 jan. 2025.

RAMOS, M. N. A educação profissional pela pedagogia das competências e a a superfície dos documentos oficiais. **Educação e Sociedade**, São Paulo, v. 23, n. 80, p. 401-422, 2020.

REUTERS. BlackRock atinge recorde de US\$ 11,6 tri em ativos sob gestão no 4º tri. **CNN Money**, 2025. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/blackrock-atinge-recorde-de-us-116-tri-em-ativos-sob-gestao-no-4o-tri/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

RIBEIRO, A. D. Taylorismo, fordismo e toyotismo. **Lutas Sociais**, [s.l.], v. 19, n. 35, p. 65-79, 2015, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/ls/article/view/26678>. Acesso em: 22 jan. 2025.

RODRIGUES, A. B.; SILVA, M. S. Princípio educativo do trabalho: formação por competências x formação integral no contexto da revolução tecnológica. In: 7º Seminário Educação e Formação Humana: desafios do tempo presente / II Simpósio Educação, Formação e Trabalho, [s.d.], Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Educação. Trabalho 7/Eixo IV. Disponível em: <https://mestrados.uemg.br/ppgeduc-anais-7-seminario/category/133-eixo-iv-educacao-profissional-e-mundo-do-trabalho>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ROSA, J. G. **Grande Sertão: Veredas**, 22. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

RUSSEL, S. **Inteligência Artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

SALGADO, J. C. **A idéia de justiça em Hegel**. São Paulo: Loyola, 1996.

SANTANDER. **Santander Economia**, 2024. Disponível em: <https://santandertrade.com/pt/portal/analise-os-mercados/reino-unido/economia>. Acesso em: 22 jan. 2025.

SANTOS, C. P.; NETO, J. P.; SILVA, J. N. **Os fractais + Puzzle ‘Torres de Hanói’**. Belém: Edimpresa Norprint, 2007.

SAUSSURE, F. D. **Curso de Linguística Geral**, 28. ed. Tradução: CHELINI, A.; PAES, J. P.; BLIKSTEIN, I. São Paulo: Cultrix, 2012.

SAVIANI, D. Trabalho como Princípio educativo frente as novas tecnologias. In: FERRETI, C. **Tecnologias, Trabalho e Educação**. Petrópolis: Vozes, 1994.

SAVIANI, D. Trabalho e Educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 12, n. 34, p. 152-180, 2007.

SCHMIDT, E.; HUTTENLOCHER, D.; KISSINGER, H. A. **A Era da IA**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2023.

SEJNOWSKI, T. J. **A Revolução do Aprendizado Profundo**, 1. ed. Tradução: GAIO, C. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

SILVA, I. N., Spatti, D. H., & Flauzino, R. A. **Redes neurais artificiais: para engenharia e ciências aplicadas**. São Paulo: Artliber, 2020.

SKAGESTAD, P. The Mind's Machines: The Turing Machine, the Memex, and the Personal Computer. **Semiotica**, v. 111, n. 3, pp. 217-243, 1996.

SMELSER, N. J. **Social paralysis and social change: British working-class education in the nineteenth century**. Oxford: University of California Press, 1991.

SOARES, L. L.; TORK, V. M.; GOMES, W. G. P.; SOUZA, A. M. F.; NASCIMENTO, P. S. F.; DE OLIVEIRA, R. C. L. Algoritmos Bioinspirados – Uma Revisão Sistemática da Literatura no Brasil. In: Escola Regional de Alto Desempenho Norte 2 (Erad-No2) e Escola Regional de Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial Norte 2 (Eramia-No2), 1., 2021, Online. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1-4. DOI: <https://doi.org/10.5753/erad-no2.2021.18669>. Acesso em: 23 jan. 2025.

SOUZA, D. C. **Sistema especialista baseado em regras ponderado por tendências aplicao ao monitoramento de processos industriais**. 2017. 101 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e de Computação) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SOUZA, E. D. **A epistemologia interdisciplinar na Ciência da Informação: dos indícios aos efeitos de sentido na consolidação do campo disciplinar**. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

TAULLI, T. **Introdução à Inteligência Artificial**, 1. ed. Tradução: TEIXEIRA, L. A. São Paulo: Novatec, 2020.

TÁVORA, A. D. F. Teorias do Caos e Sistemas Adaptativos Complexos em Linguística Aplicada: o Fluxo de Produção de Conhecimento a Partir das Condições iniciais Inauguradas por Vera Menezes de Oliveira e Paiva. **Relatório de Estágio pós doutoral**. POSLIN – UFMG. 2022.

TAYLOR, F. W. **Princípios de Administração Científica**. São Paulo: Atlas, 1995.

TEIXEIRA, J. F. **Mentes e Máquinas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

THOMAS, M.; GRACIA, M. El origen del movimiento cibernético: las conferencias Macy y los primeros modelos mentales. **Revista de Historia de la Psicología, Valência**, v. 29, n. 3/4, p. 261-268, 2008. Disponível em: https://journals.copmadrid.org/historia/archivos/fichero_salida20220923111258287000.pdf. Acesso em: 22 jan. 2025.

TONET, I. Educação e Formação Humana. **Ideação**, [s. l.], v. 8, n. 9, p. 9-21, 2006. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/852>. Acesso em: 22 jan. 2025.

TONINI, A. M.; DUTRA, L. F. Formação tecnológica: responsabilidade e desenvolvimento social. **RIUFOP**, v. 8, n. 2, p. 33-38, 2012. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/1457>. Acesso em: 22 jan. 2025.

UEXKUL, T. Teoria da *Umwelt* de Jakob von Uexkül. **Galáxia**, n. 7, pp. 19-48, 2004. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/viewFile/1369/852>. Acesso em: 22 jan. 2025.

UNESCO. **Tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem?** Paris: UNESCO, 2023.

Uol. **Economia Cotações**, 2020. Disponível: <http://cotacoes.economia.uol.com.br/bolsas/cotacoes-historicas.html?indice=.bvsp&beginDay=1&beginMonth=1&beginYear=2011&endDay=1&endMonth=1&endYear=2012>. Acesso em: 26 jun. 2020.

VITORIO, T. 10 frases de Warren Buffett para te ajudar nas finanças. **Exame**, 2020. Disponível em: <https://exame.com/seu-dinheiro/10-frases-de-warren-buffett-para-te-ajudar-nas-financas/#:~:text=Confira%20as%2010%20frases%20de%20Buffett%3A&text=%E2%80%9CUma%20pessoa%20muito%20rica%20deveria,%C3%A9%20o%20que%20voc%C3%AA%20leva.%E2%80%9D>. Acesso em: 27 jun. 2020.

WATSON, J. B. **Behaviorism**. New York: Norton Library, 1970.

WEIL, E. **Hegel e o Estado**. São Paulo: É Realizações, 2011.

WEIL, E. **Lógica da Filosofia**. São Paulo: É Realizações, 2012.

WEIZENBAUM, J. **O Poder do Computador e a Razão Humana**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1976.

WIENER, N. **Cibernética e Sociedade**. *O uso humano de seres humanos*. São Paulo: Cultrix, 1968.

WISCONSIN SUPREME COURT. State v. Loomis. **Justia US Law**, 2020. Disponível em: <https://law.justia.com/cases/wisconsin/supreme-court/2016/2015ap000157-cr.html>. Acesso em: 23 jan. 2025.

YANG, X. S.; CUI, Z.; XIAO, R.; GANDOMI, A. H.; KARAMANOGLU, M. **Swarm Intelligence and Bio-Inspired Computation: Theory and Applications**. London: Elsevier, 2013.

ZUBOFF, S. **A era do capitalismo de vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.