

---

## **A Inteligência Artificial como Ferramenta na Criatividade: reflexões semiótico-cognitivas na interação Homem-Máquina<sup>1</sup>**

Lucila Machado Campiglia<sup>2</sup>  
Escola Superior de Propaganda e Marketing, SP

### **Resumo**

O artigo aborda a convergência de interações homem-máquina na era digital e como a inteligência artificial vem sendo entendida e consumida como ferramenta na criatividade. As tecnologias da inteligência, diferentemente de tecnologias anteriores que ampliavam nossas capacidades sensoriais, estendem agora nossas capacidades mentais e cognitivas. A Inteligência Artificial amplia a simbiose entre homens e máquinas, principalmente na forma como nós humanos interpretamos o mundo e damos sentido às linguagens. A Inteligência Artificial generativa, pensada como um processo compartilhado de coautoria, pode ser uma ferramenta de estímulo ao pensamento crítico e à criatividade?

**Palavras-chave:** semiótica cognitiva, inteligência artificial, criatividade, percepção

### **Abstract**

The article addresses the convergence of human-machine interactions in the digital age and how artificial intelligence is being understood and consumed as a tool in creativity. Intelligence technologies, unlike previous technologies that extended our sensory capabilities, now extend our mental and cognitive capabilities. Artificial Intelligence extends the symbiosis between humans and machines in the way we humans interpret the world and make sense of languages. Can generative Artificial Intelligence be thought as a shared process of co-authorship and be a tool to stimulate critical thinking and creativity?

**Keywords:** cognitive semiotics, artificial intelligence, creativity, perception

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no Grupo de Semiótica da Comunicação do 46º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, realizado de 4 a 8 de setembro de 2023

<sup>2</sup> Mestranda do Curso de Comunicação e Práticas do Consumo, email: lucila.campiglia@acad.espm.br

---

## Introdução

“A técnica, (*tekne*) indicando toda a instrumentalidade e ferramentas utilizadas pela humanidade, passou por uma transformação e produziu uma “ecologia que separa o sujeito humano da natureza e da técnica, reduzindo todas as superfícies e todas as coisas a objetos (*objectum*)”. (Felice apud Santaella, p.78, 2022).

A máquina de fiar concebida em 1764 pelo tecelão James Hargreaves, de *Stanhill*, a *Spinning Jenny*, levou os tecelões à época, a se sentirem ameaçados pelo novo invento que prometia mais fios do que o número de trabalhadores podia processar. O trabalho que antes era desenvolvido apenas por um artesão, em sua residência, passou a ser realizado por qualquer pessoa ou várias pessoas operando máquinas, muito mais fácil, rápido e até com melhor qualidade do que o trabalho artesanal. Esse fato marcou o início da primeira revolução industrial onde a forma de produção deixou de ser uma manufatura artesanal, feita pelas mãos do homem, se tornando uma maquinofatura, através do auxílio de máquinas (ENGELS, 2010). O que isso tem em comum com o que estamos vivendo atualmente?

Atravessamos séculos até a modernidade mantendo a linguagem coerente com uma arquitetura de sentidos da forma como conhecemos o mundo. Contudo, desde a revolução industrial as linguagens vêm se transformando e, mais recentemente, com a intensificação da era digital entramos em uma cultura da velocidade e de redes que nos trouxe a necessidade de refletirmos sobre a nossa relação humana com as máquinas, assim como os tecelões do século XVIII quando se viram frente à uma nova tecnologia.

Em uma visão mcluhiana: “a redução das qualidades táteis da vida e da linguagem constitui o refinamento que se procurou na Renascença e que, agora se repudia na idade eletrônica” (MC LUHAN, 1964, p. 323). Seria uma previsão do paradigma homem-máquina que estamos vivendo nos dias atuais? McLuhan (1977 p.21) apontou que, assim como a imprensa modificou a interpretação do homem, a cada novo surgimento tecnológico, haveria uma modificação social e cognitiva da sociedade: “os efeitos da tecnologia não ocorrem no nível de opiniões ou conceitos, mas alteram os índices de sensibilidade ou modos de percepção rapidamente e sem qualquer resistência”, modificações que podem ser verificadas principalmente na influência dos meios na criação artística. Sob essa ótica, novas técnicas tecnológicas, propiciadas principalmente

---

pelo avanço da Inteligência Artificial (IA), se vistas como aspecto fundamental da cultura contemporânea, deveriam auxiliar processos criativos e artísticos e não ser uma ameaça.

Contudo, nossa atenção deve estar voltada a um ponto importante: estamos diante de uma imitação do humano, no ato de falar, de escrever, de pintar, de criar imagens. As máquinas começam a imitar o coração semiótico do humano, ou seja, a capacidade de produzir linguagens. A semiótica, ciência geral dos signos e da produção de sentido, do grego Semeîon – “signo”, e sêma – “sinal” ou “signo” (NÖTH,1995) começa na linguagem, o que nos constitui como humanos, suscetíveis a sensações e sentimentos. A relação subjetiva com o mundo é própria do humano e a IA não é humana. A criatividade, pelo ponto de vista benjaminiano, que situa o autor como produtor, nos ajuda a entender que a IA pode atuar como coautor enriquecendo o processo criativo:

“... o intelectual revolucionário aparece antes de mais nada como um traidor à sua classe de origem (citando Aragon). No escritor, essa traição consiste em um comportamento que o transforma de provedor do aparelho de produção intelectual em engenheiro que vê sua tarefa na adaptação desse aparelho aos fins da revolução proletária. Sua ação é assim de caráter mediador, mas ela libera o intelectual daquela tarefa puramente destrutiva...” (BENJAMIN, 1994, P.136)

O homem é criativo porque erra, e experimentando aprende com o erro. A Inteligência Artificial generativa estaria trazendo o retorno à experimentação? Toda a interação depende do comando que é dado, assim teremos que aprender a fazer as perguntas e não esperar respostas. Nesse processo de aprendizagem, entre máquina e humano, nos cumpriria elaborar uma nova imagem: “de um homem não libertado pela máquina, mas livre em relação à máquina” (ECO, 2008, p.16).

As operações sîgnicas, dependem da cultura humana e a inteligência artificial nesse contexto é, em última estância, uma tecnologia da linguagem, onde as tecnologias digitais e as operações mentais humanas estarão mimetizadas. O ser humano no seu processo de transformação do mundo tenta conhecê-lo através de uma relação significativa e relevante com os seus semelhantes e com o resto do mundo. Ao tentar significar o mundo, ao construir a rede de significados das coisas no mundo, ele dá sentido ao seu lugar no mundo, ao seu pertencimento na espécie e ao próprio mundo. Dentro de um ecossistema complexo composto de artefatos cognitivos, com partes e elementos formados por um dentro e um fora, situamos a criatividade não apenas na esfera dos

---

valores, mas como um processo cognitivo de produção de sentido (SQUILLACCIOTTI, 2017). Nessa experiência do desconhecido, o homem pensa imagina e assim percebe o mundo num processo semiótico de construção criativa.

### **Primórdios da IA**

Um breve histórico sobre os primórdios dessa jovem senhora: a Inteligência Artificial (IA) surgiu nos anos 1950, onde proliferavam estudos sobre o tema, mas a visão de Alan Turing talvez tenha sido a mais influente. Em seu artigo “*Computing Machinery and Intelligence*”<sup>3</sup> através de sua visão pragmática de pensamento, apresentou suas ideias sobre aprendizagem de máquina, algoritmos genéticos e aprendizagem por reforço. Turing criou um teste onde um ser humano envolvido em uma conversa com dois interlocutores ocultos: um outro ser humano e o outro um computador que precisaria ter as seguintes capacidades: processamento de linguagem natural, representação de conhecimento, raciocínio automatizado e aprendizado de máquina.

Hoje, para que o teste seja total, o computador precisará incorporar visão computacional e robótica. Contudo, pesquisadores da IA têm dedicado pouco esforço à aprovação no teste de Turing, acreditando que seja mais importante estudar os princípios básicos da inteligência do que reproduzir um exemplar. A IA avançou mais rapidamente na última década, devido ao uso mais intenso do método científico nas experiências e na comparação entre abordagens e hoje tenta não apenas compreender, mas também construir entidades inteligentes (NORVIG et al, 2021). Atualmente, a IA abrange uma enorme variedade de subcampos que se tornaram cada vez mais integrados e concordantes com outras disciplinas como as ciências cognitivas e a semiótica, das quais nos concentraremos para entender as relações entre criatividade e inteligência artificial.

### **Os Algoritmos e os Paradigmas do Conhecimento**

A abordagem do cálculo de situações para o planejamento em IA foi introduzida por John McCarthy em 1963. Surgiu através de investigações em busca de provas de teoremas e teorias de controle, e das necessidades práticas da robótica, de escalonamento

---

<sup>3</sup> TURING, A.M., Computing Machinery and Intelligence. Mind, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–46

e de outros domínios. Os sistemas de planejamento nada mais são que algoritmos de resolução de problemas. Hoje, planejar e escalonar operações de espaçonaves, fábricas e campanhas militares, por exemplo, é mais complexo: se estende a linguagem de representação e o modo como o planejador interage com o ambiente (NORVIG et al, 2021 p. 336).

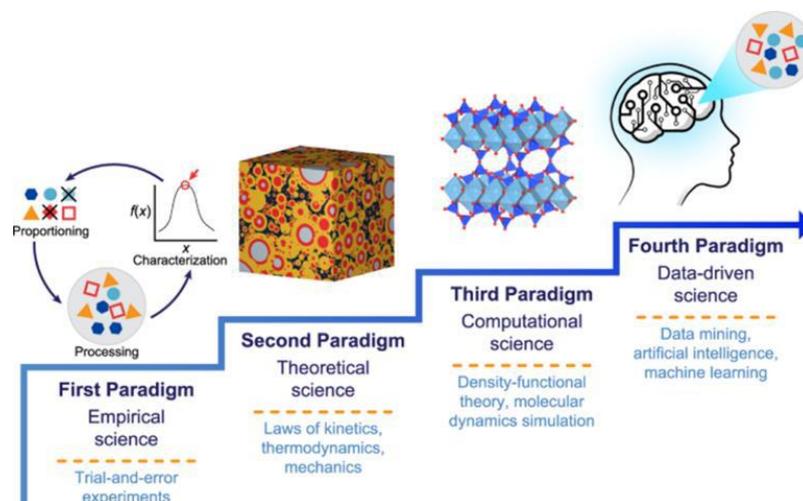
Em *Ética a Nicômaco*, Aristóteles (Livro III. 3, 1112 apud NORVIG et al, 2021 p.7), sugere o que seria um algoritmo:

Não deliberamos sobre os fins, mas sobre os meios. Um médico não delibera sobre se deve ou não curar nem um orador sobre se deve ou não persuadir, (...) Eles dão a finalidade por estabelecida e procuram saber a maneira de alcançá-la; se lhes parece poder ser alcançada por vários meios, procuram saber o mais fácil e o mais eficaz; e se há apenas um meio para alcançá-la, procuram saber como será alcançada por esse meio e por que outro meio alcançar esse primeiro, até chegar ao primeiro princípio, que é o último na ordem de descoberta. (...) e o que vem em último lugar na ordem da análise parece ser o primeiro na ordem da execução. E, se chegarmos a uma impossibilidade, abandonamos a busca; por exemplo, se precisarmos de dinheiro e não for possível consegui-lo; porém, se algo parecer possível, tentaremos realizá-lo. (ARISTÓTELES, Livro III. 3, 1112)

O algoritmo, hoje onipresente na contemporaneidade, é um processo com um conjunto de etapas ou regras independentes a serem seguidas para a execução de um cálculo ou solução de um problema. A palavra “algoritmo” vem do latim *algorismus*, homenagem ao matemático persa do século IX *al-Khwarizmi* e transformado de “*algorismo*” para “algoritmo” no século XVII por causa da influência do grego *arithmos*, que significa “número”. Apenas recentemente os computadores digitais lhes concederam uma posição de destaque para a ciência e a engenharia (SEJNOWSKI, 2019, p.213). O “algoritmo” de Aristóteles foi implementado 2.300 anos mais tarde, por Newell e Simon, em seu programa GPS (*Global Positioning System*), um sistema de planejamento regressivo, que usa algoritmos que operam sobre representações explícitas proposicionais (ou de primeira ordem) que tornam possível a derivação de heurísticas efetivas para resolução de problemas. Filósofos como Aristóteles trouxeram a maioria das ideias importantes sobre a IA, mas o salto para uma ciência formal exigiu um nível de formalização matemática em três áreas fundamentais: lógica, computação e probabilidade. Embora a origem dos algoritmos seja antiga, apenas recentemente tiveram um papel de destaque para a ciência e a engenharia com os computadores digitais.

Segundo Santaella, estamos vivendo em uma era de algoritmos que integram “tudo que se faz no mundo civilizado” e não é por acaso que a visão cultural da IA oscile entre os extremos do entusiasmo ao temor. De fato, atividades há pouco tempo reservadas à inteligência humana, tais como compor textos ou analisar o conteúdo de imagens, agora são frequentemente executadas por máquinas, graças ao poder adquirido pelos algoritmos (SANTAELLA, 2023, p. 37).

Recuando um pouco na história para entender as os paradigmas do conhecimento e a evolução algorítmica, vivemos o Primeiro Paradigma na Grécia Antiga, baseado em observações empíricas e modelos abstratos sobre a matéria e o universo. Quase dois mil anos depois, demos um salto qualitativo para o Segundo Paradigma, quando o conhecimento passou a ser gerado a partir de modelos teóricos, onde dentro de muitos avanços está o computador, essencial para entender o Terceiro paradigma em que a geração de novos conhecimentos se deu com simulações computacionais, experimento, e observações empíricas. O Quarto Paradigma veio em sequência, através da alta capacidade de geração de dados em simultaneidade com uma acentuada interconectividade que emergiu das redes computacionais (HEY et al, 2009).



**Figura 1 Os quatro paradigmas do conhecimento**

<https://www.nature.com/articles/s41524-022-00810-x>. acesso em 10/0623

Caminhamos para o Quinto Paradigma onde o conhecimento novo poderá ser gerado por máquinas, sem intervenção humana? Em “O futuro da ciência e tecnologia com as máquinas inteligentes” (OLIVEIRA et al, 2021), vemos que tanto o processamento massivo de informação por técnicas de Aprendizado de Máquina quanto

o processamento de informações não estruturadas por meio de Processamento de Linguagem Natural, ampliam a quantidade de dados à disposição para a aquisição de novos conhecimentos.



**Figura 2 – Processos que conduzem ao Quinto Paradigma**

OLIVEIRA, M.C.F, OLIVEIRA JUNIOR, O.N. RODRIGUES JUNIOR J.F, O futuro da ciência e tecnologia com as máquinas inteligentes. Inteligência artificial : avanços e tendências. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021. p. 155 . Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9786587773131>. Acesso em: 10 jun. 2023

Da IA Preditiva, onde algoritmo extraia padrões e insights de dados tratados, moldando-os em novos conhecimentos, passamos para IA Generativa, cujo sucesso se deve principalmente a um salto do paradigma computacional que de algoritmos que executavam passos precisos passou-se a contar com uma matriz de algoritmos treinados para aprender. Atualmente, a IA Generativa não produz somente frutos de interface escrita como o ChatGPT e suas diversas versões, mas produz também IAs com comandos verbais para imagens, uma pura tradução intersemiótica que funciona por meio de redes neurais que utilizam o aprendizado multimodal para conectar a semântica entre textos e imagens.

O campo interdisciplinar das Ciência Cognitivas reúne modelos computacionais da IA e técnicas experimentais da psicologia para tentar construir teorias precisas e verificáveis a respeito dos processos de funcionamento da mente humana. Os dois campos continuam a fertilizar um ao outro, principalmente no aprendizado de máquina e na visão computacional, que incorpora evidências neurofisiológicas em modelos computacionais para estudar psicologia da memória, a linguagem e o pensamento lógico, respectivamente. A visão de que “uma teoria cognitiva deve ser como um programa de computador”

(ANDERSON, 1980), isto é, que ela deve descrever um mecanismo detalhado de processamento de informações por meio do qual alguma função cognitiva poderia ser implementada, hoje é comum no meio da psicologia cognitiva (NORVIG et al, 2021).

### Tribos de IA, Simulacros e Simulação

Segundo Webb (2020, p. 59), tribos de IA “estão desenvolvendo sistemas capazes de realizar uma tarefa específica no mesmo nível ou melhor do que nós, humanos.”. Atualmente, as principais tribos de IA são: os simbolistas (que acreditam que conhecimento pode ser obtido pela operação de símbolos e pela derivação de regras a partir deles), os conexionistas (que colocam o aprendizado como função do cérebro), os evolucionários (que que advogam em prol da seleção natural como grande aprendizado), os bayesianos (que acham que o aprendizado é um tipo de inferência incerta) e os analogistas (que postulam a inferência de semelhanças como chave do aprendizado). Os bayesianos, simbolistas e conexionistas apresentam uma ênfase indiscutível nos processos de aprendizagem com que as máquinas estão sendo habilitadas graças aos algoritmos. Isso leva a avaliação que a aprendizagem, mola mestre da inteligência, se constitui na espinha dorsal da IA. Ela é foco de comparação entre a inteligência humana e a IA (SANTAELLA 2023, p. 43).

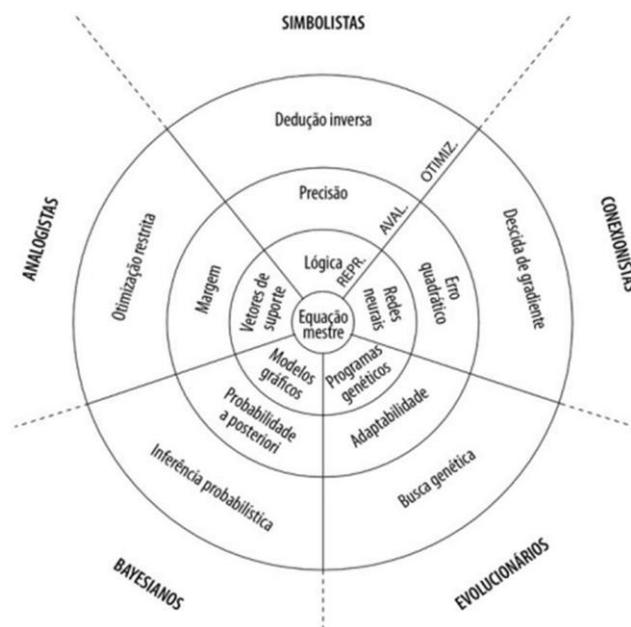


Figura 3 - Tribos de IA (DOMINGOS, 2017 p. 247)

---

As aprendizagens de máquina, não só o modelo *Machine Learning* (ML) mas principalmente o modelo *Deep Learning* (DL), são movidas por redes neurais que são a base do modelo “conexionista” das ciências cognitivas, imitando as redes neurais do nosso cérebro. O importante é entender como esses dados serão tratados por essas redes neurais artificiais, em camadas, que reconhecem padrões e processam a linguagem natural.

Se o *Machine Learning* (ML) é um continente dividido nos territórios das cinco tribos, o Algoritmo Mestre é a cidade que representa sua capital e está situado no único local em que os cinco territórios se encontram. Segundo Domingos, o Algoritmo Mestre é o unificador do *Machine Learning*, que é ao mesmo tempo ciência e tecnologia. Ele permite que um aplicativo use qualquer aprendiz, já que condensa os aprendizes em uma forma comum. Contudo, o problema agora está no conhecimento, no aprendizado ou na inferência?

Por um lado, por causa do aprendizado e da inferência probabilística, uma *Machine Learning* simples pode executar a tarefa de um programa complexo. Por outro, quando ele não funciona, é muito mais difícil depurá-lo. Domingos aponta que a solução seria torná-lo mais interativo, capaz de olhar para dentro e explicar seu raciocínio. Isso nos levaria um passo mais perto do Algoritmo Mestre. Como a pílula vermelha do filme *Matrix* (1999), “o Algoritmo Mestre é o portal para uma realidade diferente: a realidade na qual você vive, mas que ainda não sabia que existia” (DOMINGOS, 2017 p.242-268).

No filme *Matrix*<sup>4</sup> (1999), o primeiro da trilogia, o mundo em 2200 aparece como uma ficção implantada nos cérebros humanos por máquinas, uma simulação criada por um complexo sistema de Inteligência Artificial que mantém a humanidade presa a uma representação da realidade. Na trama, os humanos se revoltam contra a tirania das máquinas, que evoluíram de forma descontrolada após o advento da Inteligência Artificial. A narrativa gira em torno de um hacker que, ao escolher tomar a pílula vermelha, descobre que o mundo dos humanos (que ele acreditava ser real), é uma realidade virtual simulada por computadores. Assim, a verdadeira realidade seria um

---

<sup>4</sup> MATRIX. Direção: Lana Wachowski; Lilly Wachowski. Produção: Joel Silver. Intérpretes: Keanu Reeves; Laurence Fishburne; Carrie-Anne Moss; Hugo Weaving e outros. Roteiro: Lana Wachowski; Lilly Wachowski. Estados Unidos: Warner Bros, 1999. 1 DVD (136 min), widescreen, color

---

mundo dominado por máquinas que cultivam seres humanos para gerar energia e abastecer um grandioso sistema de inteligência artificial enquanto suas mentes ficam presas a uma espécie de sonho que eles acreditam ser a realidade.

Jean Baudrillard (apontado como uma das inspirações para o filme) em seu livro *Simulacros e Simulação*, bem antes do avanço da inteligência artificial, preconizou que a simulação seria uma utopia, aniquilação de toda a referência sendo contrária da representação, que partiria do princípio de equivalência do signo e do real. Enquanto a representação tentaria absorver a simulação interpretando-a como falsa representação, a simulação envolveria toda representação como simulacro. O computador funcionaria “como um gênio produtivo de simulacros” (BAUDRILLARD, 1981, p.13, 156). Poderíamos pensar o conceito de simulação criado pelas máquinas como uma imitação da consciência humana?

Verdadeira fonte de inspiração para várias áreas do conhecimento humano, o filme *Matrix* abre a discussão sobre temporalidades, passando por metaverso, decisões humanas, ideologias, essências do desejo, alienação e dialética entre saber e verdade. E qual é a verdade? Ela é individual ou coletiva? Para se descobrir a verdade é preciso um ato que permita que o sujeito localize o que é realidade e o que é sonho, o que não é antecipado. Numa situação de inversão opositiva entre ilusão e real, o sujeito progressivamente vai realizando o real na medida em que seu ato o desloque desta alternativa. Um ato que contém dentro de si sua própria negação (hesitação) e vacilação (incerteza). O Outro aparece no filme na figura do oráculo, aquele que diz nosso lugar no mundo. Segundo Lacan, a fantasia é o que organiza a realidade para um dado sujeito: na passagem entre os mundos real e simbólico, percebemos que o real não está nem na ilusão produzida pela Matriz e nem no mundo dominados pelas máquinas. (DUNKER, 2013, p: 103-131). Seria a “matriz de reconhecimentos” e padrões uma produção desenfreada de simulacros e coletivização de identidades? A IA pode ser uma grande sequência de códigos que desencadeiam a realização de tarefas ou pensa de forma inteligente? Seriam os oráculos os algoritmos contemporâneos? (SANTAELLA, 2022)

Decisões algorítmicas podem operar processos semióticos que influenciam o modo como compreendemos e atuamos no mundo. São sequências de operações realizadas com signos, calculadas e transformadas e computadas para se tornarem outra

---

coisa (imagens, percursos, conversas). Elas dão forma ao imaginário das coisas que nos cercam e sobre quem somos. Atuam no processo de mediação de sentido através dos códigos computacionais e por isso sua materialidade tem implicação nos objetos semióticos que resultam de seus processos. A arte só faz sentido para a máquina como rótulo abstrato, o que nos leva a questão que dados e códigos imputados na IA só existem por ação do conjunto artista/programador (SANTAELLA, 2022 p. 107- 110).

Na ideia de simulacros para Baudrillard, um dos conceitos chave deveria ser o de mediação ou semiose. Se toda a realidade é para nós mediada, em vez de proliferar simulacros, as tecnologias estão nos permitindo ver que a condição humana seja mediada por sua constituição simbólica, técnica e artificial. As tecnologias permitem crescer as “camadas de mediação” levando a uma ação semiótica inteligente, que não seria privilégio da espécie humana (SANTAELLA, 2002, p. 209, 210, 331).

Segundo Domingos (2017), em um mundo de máquinas inteligentes, nossa responsabilidade é nos assegurarmos continuamente de que elas façam o que queremos, definindo os objetivos (na entrada) e verificando se obtivemos o que pedimos (na saída).

### **Ciências Cognitivas e Semiótica Peirceana**

Nos anos 1960, o paradigma computacional da mente já havia se tornado mais sofisticado nas pesquisas de IA simbólica (TEIXEIRA, 1998, p. 36, 43). Segundo Berry et al (2017, p. 35), diversas têm sido as tentativas de periodizar as etapas pelas quais vem passando o desenvolvimento das Humanidades Digitais para compreender seus fundamentos temporais e metodológicos. As facetas quantitativas, qualitativas e reflexivas do conhecimento podem ser exploradas computacionalmente e re combinadas de maneira investigativas encontrando seu fundamento no potencial constitutivo do signo de produzir sempre novas significações de maneira autônoma (JUNGK, 2020). Quando a importância do conhecimento humanístico se tornou legível e disponível para o processamento algorítmico, combinações e convergências entre quantitativo e qualitativo, bem como sua importância para as atividades criativas, começaram a encontrar ressonância na semiótica de Charles Sanders Peirce.

A obra de Peirce é extensa e multifacetada e está organizada em torno do pensamento (lógica), das ações (ética) e dos sentimentos (estética). A lógica foi por ele

---

concebida como semiótica e está dividida em três ramos: a teoria geral dos signos, a lógica crítica ou teoria dos tipos de raciocínio utilizados por uma mente científica (abdução, indução, dedução) e, por fim, a metodêutica que estuda o método das ciências (SANTAELLA, 2023 p.61,62). Contudo, a cognição é o elemento-chave que nos leva aos conceitos de representação, consciência, mente, pensamento e inteligência.

Apesar das oposições entre grupos cognitivistas e semioticistas, ambos compartilham um problema comum: explicar a cognição e a relação entre pensamento e linguagem. Segundo Santaella, na descrição lógica da semiose do pensamento, Peirce propõe uma relação triádica onde: o Signo (*Representamen*) é um primeiro, aquilo que está para algo outro, seu objeto. O Objeto é um segundo, é aquilo que determina o signo, fonte da semiose. Por ser determinado pelo objeto e, ao mesmo tempo, estar no lugar desse objeto, o signo está habilitado a produzir um signo mais desenvolvido, tão logo encontre um intérprete. O Interpretante, terceiro elemento da relação triádica, é um outro signo, um significante, que dá continuidade à determinação do objeto pela mediação do signo. Disso decorre a classificação mais conhecida dos signos que, na relação com seus objetos, dividem-se em ícones, índices e símbolos e, na relação com seus interpretantes, dividem-se em remas, discentes e argumentos (SANTAELLA, 2023 p.95-99). Na semiótica peirceana, o objeto (signo) é o contexto e o efeito interpretativo (interpretante) é a experiência colateral que ele tem com o contexto. Isso se chama não somente repertório, mas de senso comum que vamos adquirindo com a vivência e a interação humana. O senso comum que nós humanos vivemos está nos contextos vivenciais, no modo como interpretamos o mundo e damos sentidos às linguagens. Nesse sentido, a IA deveria ser pensada como um processo compartilhado, de senso comum e de coautoria.

Peirce entende que, para que a semiótica seja “visível”, é necessário substituir a noção de evidência pela de representação ou sinal, uma condição fundamental para a linguagem. E para tornar a ponte entre pensamento e linguagem mais visível, é necessário também considerar que os sinais podem ser internos ou externos. O reconhecimento começou a ser pensado como representação mental, separada do nível biológico ou neurológico, por um lado, e do nível sociológico ou cultural, por outro, começando os estudos de ciência cognitivas nos anos 1950 (PAOLUCCI, 2021,p.154).

---

Em seus estudos Anti-Cartesianos, que Umberto Eco considera a base da semiótica cognitiva (ECO, 1997), Peirce já colocava a cognição no centro de seu interesse, opondo-se um modelo perceptivo baseado na "mera contemplação" da cognição a um modelo inferencial que opera na ausência do objeto, mas sim como o ponto de partida de símbolos, textos e linguagens que moldam nossas mentes. Para ele, a terceira dimensão do espaço e a continuidade do campo perceptual não são realmente vistas, mas aprendidas, inferidas e reconstruídas. Em seu artigo de 1887 *Logical Machines*<sup>5</sup>, Peirce postulou a continuidade entre mente e matéria e, portanto, entre o pensamento humano e a computação ou raciocínio mecânico, defendendo que: todo o pensamento, ou representação cognitiva, é de natureza sígnica. Assim, a semiótica peirceana pode ser considerada em última análise uma teoria sígnica da cognição.

### **Cognição, Mente, Pensamento, Representação**

Nos anos 1990, as Ciências Cognitivas foram muito criticadas por considerarem as cognições de forma independente das conexões do corpo e de realidade externas. As críticas foram suplementadas pelas escolas voltadas para a IA corporificada (ou situada) que coloca ênfase nos contextos cognitivos que emergem em tempo real a partir de um sistema fortemente atado entre as capacidades sensorio-motoras de um organismo e o ambiente e, para a nova robótica (SANTAELLA, 2023 p.47). Nessa linha de pesquisa, ficou bastante conhecido o Enativismo de Maturana e Varela, onde o signo é atuado (*enact*), ou seja, ele é co determinado entre ação perceptiva e mundo percebido sem a qual o signo em si não existe como tal (VARELA et al, 2003). No artigo, *The External Mind: an Introduction* (2011), Fusaroli e Paolucci pontuam como a linguagem e as práticas socioculturais são cruciais na definição de nosso mundo e da maneira como pensamos. A cognição é concebida como uma camada interna semelhante à linguagem que faz a mediação entre ação e a percepção, permitindo que os seres humanos não apenas reajam ao mundo, mas ao representá-lo, criem padrões mais complexos de comportamentos que atendam melhor a seus objetivos e desejos. Na visão da semiótica cognitiva, a cognição tem a ver com a percepção (ver, ouvir, sentir) e ela sempre passa por algum tipo de "fazer" diagramático. Para Peirce, um diagrama é uma imagem lógica esquemática que requer antecedentes e interpretantes (NEM IV: 238). Nós percebemos um mundo externo

---

<sup>5</sup> Charles Sanders Peirce, *Logical Machines*. *The American Journal of Psychology*, 1 165-170, 1887

---

estruturado não porque aplicamos um modelo morfológico tridimensional à experiência, mas porque encontramos os sinais sensoriais de antecedentes e interpretantes (conhecimento prévio). De alguma forma, percebemos por meio do filtro semiótico cognitivo esses sinais interpretantes e é por meio desses sinais interpretantes que podemos perceber aspectos que, de outra forma, não poderíamos perceber ao observar o objeto diretamente. Para Peirce, o que é manifestado por meio do signo, e somente por meio do signo, é crucial para a percepção. O pensamento diagramático é um elemento-chave para uma teoria do conhecimento fundamentada na impossibilidade de separar percepção e inferência (PAOLUCCI, 2021, p. 131-134). Em Kant e o Ornitórrinco (1997), Umberto Eco compara o conceito de diagrama de Peirce com o conceito kantiano de esquema e diz que a percepção, não é uma amostragem das propriedades do mundo externo para construir uma representação. Geramos percepções a partir de antecedentes e interpretantes, combinando-os com os sinais sensoriais por meio de raciocínio diagramático, um conjunto de objetos racionalmente relacionados.

Eco, de certa forma, formulou e antecipou com seu próprio estilo um problema de percepção que agora está no centro dos debates contemporâneos sobre o processamento preditivo do chamado cérebro bayesiano. Quando Peirce afirma que não podemos ter nenhuma cognição sem conhecimento prévio, postula que os interpretantes na semiótica cognitiva são análogos aos antecedentes no processamento preditivo (PAOLUCCI, 2021, p.128). O processamento preditivo se conecta ao aprendizado bayesiano através de um tipo de inferência incerta. A Inferência Abdutiva é responsável pela descoberta, pela criatividade, é como um ato de insight que chega como um flash (CP 5.181). Os juízos perceptivos (que são indubitáveis) são casos extremos de inferências abdutivas, que podem ser submetidas a críticas (SANTAELLA, 2012 p.96). O processo decisório efetuado pela mente consciente, depende dessa inferência abdutiva incerta que o cientista cognitivo moderno chama de baysiana (AMARAL, apud SANTAELLA, 2022). A abdução, portanto, representa o desenho, a tentativa ousada de um sistema de regras de significação à luz das quais um signo adquirirá o próprio significado (ECO, 1984, p.50). Em conclusão, a consciência artificial é baseada em processos racionais e dedutivos. Na IA não encontramos a capacidade de inferência abdutiva que é inerente ao humano.

---

## Consciência e Inteligência

A consciência e a inteligência não podem ser confundidas, embora inseparáveis. A consciência é interior, é a dinâmica mental inteira e intransferível de cada um de nós, condensada em cada instante mutável em que vivemos, enquanto a inteligência é coletiva e compartilhável. Inteligência não é o mesmo que consciência, embora, na existência singular de cada ser humano, ambas, consciência e inteligência funcionem como duas faces de uma mesma moeda (SANTAELLA, 2023, p. 73)

Muitos estudos recentes vêm analisando a consciência através do conceito de qualia definidos de modo simplificado como “a consciência qualitativa, chave-mestra da noção mesma de consciência, correlata à natureza e ao conteúdo de nossa experiência subjetiva” (STUBENBERG, 1992). Dentre eles, o de Gilbert Harman (1989, p.80-97) com seus paradigmas perceptuais baseados no representacionalismo, conceito que na IA se conecta a noções fundamentais de processamento computacional e representação, apoiado na sua teoria das qualidades intrínsecas da experiência e os de Antonio Damasio (2015), que defende que as emoções, o corpo e o self, são alicerçados em pressupostos neurobiológicos. Para a semiótica peirciana, tanto conceitos representalistas (imagens mentais representadas fora da mente) quanto não-representalistas (auto-organização, processos não lineares, caos), que substituam a imagem da mente e do cérebro como máquinas que estocam e manipulam representações, não são excludentes, mas complementares e interdependentes (SANTAELLA, 2020).

Depois de anos de estudos, Peirce chegou a três categorias universais que, na sua lógica relacional, conecta a consciência a tais categorias na seguinte correspondência: Primeiridade, a manifestação do sentimento em si (CP 1.313-343), Secundidade, uma consciência dual de esforço e resistência (CP 3.531) e Terceiridade consciência sintética responsável por unir o tempo, o sentido de aprendizado e o pensamento (W5, p. 246). Sob a ótica peirciana, uma infinidade de ideias constitui o “médium” da consciência. Só os perceptos, os estímulos que estão fora da consciência e que se apresentam à percepção, não estão cobertos por esse médium. Nossa autoconsciência, comumente concebida como consciência do eu, corresponde apenas a uma camada superficial sobre a qual exercemos um autocontrole apenas relativo além dos perceptos que nos inundam. Peirce usa a metáfora de um lago sem fundo, para explicar a consciência: um lugar onde nossas ideias

ficariam suspensas em diferentes profundidades e cujas águas nos permitiriam ver com clareza até certo ponto. Essa experiência integrada, onde cada instante em que existimos não é igual ao outro, e quase sempre se opaca com o fluido de nossa interioridade, chamamos de “subjetividade”. As descobertas de Peirce sobre a consciência se aproximam muito das conclusões dos neurocientistas contemporâneos que dizem que “o cérebro não permite que seu colossal sistema operacional seja testado pela cognição consciente” (SANTAELLA, 2023 p.68-71). Na prática, Peirce diz que nossos corpos são partes integrantes do cérebro, que é o princípio central da cognição incorporada. Boden afirma que mesmo que a noção de consciência ficasse reduzida à noção de qualia, essa redução já seria suficiente para recusar que a IA possa sentir, contudo não deveria impedir a constatação de que os sistemas de IA já são capazes de identificar as emoções humanas que repercutem e ressoam por todo o nosso corpo (BODEN, 2020, p. 104).

É possível pensar em uma IA artificialmente consciente? Importante para a IA, naquilo que o conceito de inteligência tangencia o conceito de consciência, são os programas de pesquisa para o desenvolvimento de uma consciência artificial. Quaisquer que sejam as teorias, elas ainda esbarram na dúvida crucial: se as máquinas podem simular criatividade, emoções e vontade livre, justamente os temas que têm ocupado as conclusões sobre os avanços e limites da IA. Nenhuma IA vai conseguir substituir a consciência humana pois a nossa consciência reside em um corpo que é o nosso mistério. As camadas de sentido originadas pelas relações sígnicas propostas por Peirce podem nos ajudar a pensar o computador como uma “máquina semiótica” de mediação e assim, começar a traçar pontos em comum e diferenças entre às semioses humanas e computacionais (NÖTH, 2007). Podemos dizer que a Inteligência Artificial é inteligente?

Em *Some consequences of four incapacities* (1869), Peirce preconiza um diálogo análogo à compreensão da relação entre seres naturalmente inteligentes e seres artificialmente inteligentes:

“A eletricidade não significa mais agora do que na época de Franklin? O homem cria a palavra, e a palavra não significa nada que o homem não tenha feito significar, e isso somente para algum homem. Mas como o homem só pode pensar por meio de palavras ou outros símbolos externos, eles podem se virar e dizer: 'Você não significa nada que não tenhamos lhe ensinado, e só na medida em que você usa alguma palavra como intérprete de seu pensamento. De fato, portanto, homens e palavras se educam reciprocamente; cada aumento da informação de um homem envolve e é envolvido por um aumento correspondente da informação de uma palavra”. (CP 5.313)

---

Segundo Peirce, a ação triádica do signo ou semiose dirigida para um alvo, envolve tempo e evidência assim como agem o pensamento, a inteligência, a mente, o aprendizado, cujo funcionamento é expresso no caráter processual da semiose de terceiridade, ação inteligente, caracterizada pela lei (CP 1.339-340). A mente humana deve, por enquanto, ser o mais complexo processo de semiose, mas não de forma exclusiva. A ampliação semântica de Peirce fez termos como “mente”, “inteligência” e “pensamento”, uma continuidade entre a mente humana e outros processos movidos por um propósito. As funções da inteligência não se restringem aos seres humanos (CP 1.269), o que nos leva a pensar que também as máquinas, tais como os algoritmos de IA, apresentam algum nível de inteligência. Portanto, há inteligência onde houver tendência para aprender, para o crescimento ou evolução, onde só um tipo geral de natureza auto reprodutiva que se desenvolva no tempo, seja capaz de governar a atualização de particulares (CP 7.381). Nesse sentido, pode-se afirmar que os programas de computadores e os algoritmos de IA exibem algum grau de inteligência, com o cuidado de não tomar a inteligência humana como modelo excludente. Essa é a justificativa para que a questão da aprendizagem tenha sido escolhida como eixo para a comparação entre inteligência humana e a inteligência artificial (SANTAELLA, 2023 p.99 -108).

Nas diferentes inteligências levantadas por Gardner (1995) em sua Teoria das Múltiplas Inteligências, “*Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*”: naturalista, intrapessoal, linguística, visual/espacial, lógico/matemática, existencial, musical, interpessoal, corporal-cinestésica; a inteligência visual/espacial é bem importante para a discussão de criações visuais e artísticas, tanto artesanais quanto mediadas por dispositivos bidimensionais ou tridimensionais. Esse tipo de inteligência é comum entre pessoas com imaginação muito ativa e porque não dizer, criativa. Agrawal et al (2018 p.3), em seu livro Máquinas Preditivas, diz que as IAs são preditivas, preenchem lacunas ausentes, mas estão longe de sem serem inteligentes. Hawkins (2005) foi um dos pioneiros a argumentar que a previsão é a base da inteligência humana e centro da criatividade, devido a forma como nosso cérebro usa nossas memórias para fazer previsões. Entretanto, nossas memórias se borram no tempo (metáfora do lago de Peirce) e a memória da máquina é localizável. No tempo que um humano leva encontrar um padrão, um computador pode encontrar milhões no mesmo tempo. Os especialistas reconhecem que as máquinas atuais só têm conhecimento e informação dentro de

---

domínios específicos, com habilidades especializadas e voltada para tarefas específicas, focada em reconhecimento de padrões com dados rotulados (SANTAELLA, 2023 p.125-162).

Em defesa da IA, a simulação e experimentação simbólica de um modelo, ajuda a testá-lo, sem necessidade de submetê-lo a experiências em espaços e tempos reais e sobre objetos reais, através de cálculos, de procedimentos formalizados e executados de uma maneira repetitiva. Contudo, para a geração de novos pensamentos é necessário não só aprendizado, mas capacidade criativa, adaptativa e de solução de problemas. É preciso viver experiências específicas que ajudem a desenvolver o pensamento criativo e a habilidade de comparar conceitos entre si, base da analogia (BODEN 1977, p. 247-267).

Segundo Levy (2022, p.29), a IA só será capaz de aumentar de forma sustentável a cognição humana se for interoperável, cumulativa, integrável, intercambiável e distribuída. Imaginação, criatividade e emoções diferenciam a inteligência humana da IA: “os computadores podem ser programados para pensar através de uma variedade de silos, o que os habilita a se engajar em sistemas de pensamento de um certo tipo, mas os grandes saltos criativos que ocorrem nos humanos são ainda inalcançáveis para as máquinas” (AOUN, 2017, p. 65).

Tanto a alimentação dos modelos de IA e a geração de imagens produzidas por esses modelos, dependem da experiência, da imaginação, da complexidade e da criatividade do designer. Em síntese, a prática atual de imagens geradas por IA depende do estado anterior da arte e da literatura em vários domínios da ciência e do design. Muitas formas paramétricas<sup>6</sup>, formas antropomórficas e materiais biosintéticos têm sido desenvolvidos de forma acelerada nos últimos tempos através dos recursos da inteligência artificial. Contudo, a interação humana tem um papel fundamental na geração de novos futuros possíveis e criativos. A seguir, exemplos na Moda e no Design, mostram como a criatividade humana e capacidade da máquina se uniram para criar um modo inovativo e inteligente de se interrelacionarem.

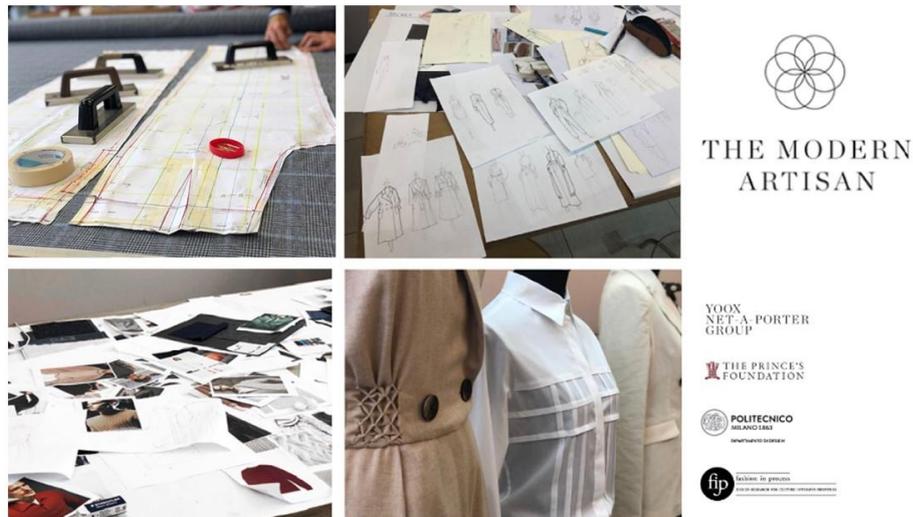
---

<sup>6</sup> Modelos sinuosos, curvas acentuadas, formas geometricamente complexas. A arquitetura paramétrica, por exemplo, pode ser definida como uma maneira de elaborar um projeto arquitetônico a partir de parâmetros pré-definidos, utilizando tecnologia computacional e algoritmos para gerar novas formas. <https://www.archdaily.com.br/br/971014/o-que-e-arquitetura-parametrica> Acesso em 10/06/23

## Estudos de caso – Inteligência Artificial e Criatividade

“A cultura humana é cumulativa. A malha evolutiva da criação não joga fora o que veio antes, nem caminha em linhas retas. Como as camadas geológicas da Terra, as camadas da criação humana vão se superpondo, formando um agregado cada vez mais espesso em processo de crescimento vetoriado para a complexidade” (SANTAELLA, 2001 p.95).

### 1. *The Modern Artisan Project* – área de Moda



**Figura 4 – The Modern Artisan Project**

<https://www.fashioninprocess.com/our-works/projects/modern-artisan/> acesso em 10/06/23

*The Modern Artisan Project*, uma parceria única entre o grupo italiano YOOX NET-A-PORTER e a fundação britânica The Prince's Foundation<sup>7</sup>, foi concebido para inspirar a próxima geração de talentos do design e do artesanato de luxo a ressignificar o que é ser um Artesão Moderno na atualidade, onde grandes volumes de dados de IA foram usados para transformar a antiga profissão de artesão têxtil numa carreira contemporânea.

O programa de investigação YNAP AILAB<sup>8</sup> liderado pela professora italiana Rita Cucchiara, desenvolveu essa pesquisa “inteligente” em seu laboratório nacional de inteligência artificial e sistemas inteligentes, analisando imagens milhares de cores, padrões, formas e materiais de roupas. As marcas de moda irão recorrer cada vez mais a

<sup>7</sup> <https://princes-foundation.org/modern-artisan-project> acesso em 10/06/23

<sup>8</sup> <https://aimagelab.ing.unimore.it/imagelab/project.asp?idProgetto=83> acesso em 10/06/23

métodos “inteligentes” para a produção de seus tecidos e roupas, devido a um desejo maior do consumidor por clareza de procedência e prática sustentável. Com essa demanda, percebeu-se que um dos maiores desafios enfrentados pelo setor de moda é a lacuna de habilidades na fabricação de têxteis e a falta de uma força de trabalho adequadamente equipada para atender à demanda desse setor em rápida evolução.

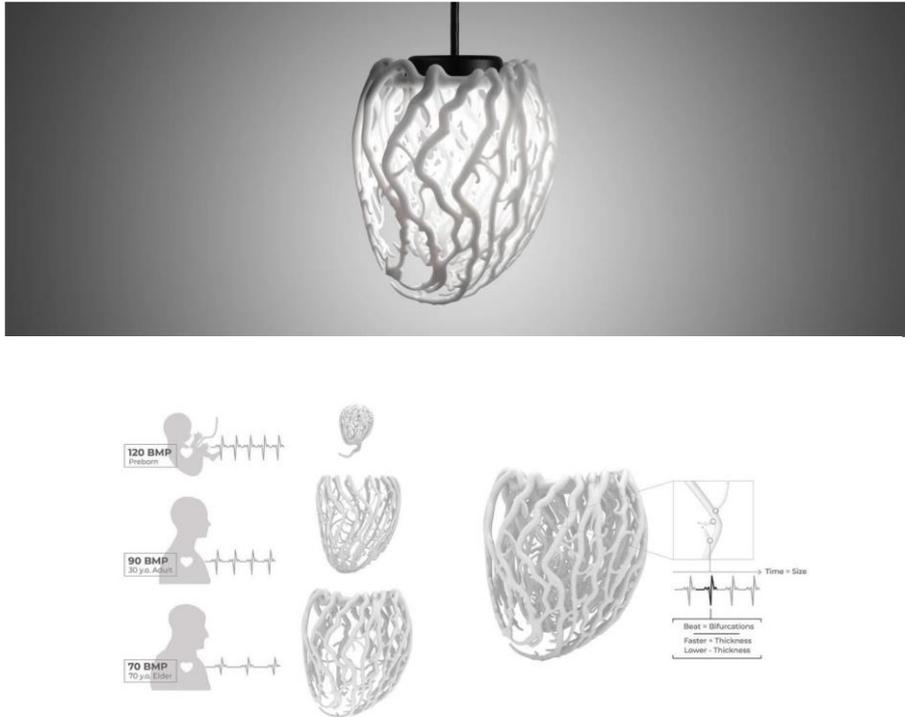


**Figura 5 – Processo de Identificação de Padrões (The Modern Artisan Project)**

<https://www.ynap.com/news/yoox-net-a-porter-group-and-the-university-of-modena-and-reggio-emilia-together-for-the-new-frontier-of-ai-in-luxury/> acesso em 10/06/23

Nesse projeto, a Interação Humana veio do toque criativo a partir da análise de dados recolhidos e a Inteligência Artificial atuou como coautora das peças, resgatando moldes e práticas têxteis milenares, através do processamento massivo de dados, incluindo cores e atributos de produtos, como comprimento de mangas, calças e silhuetas. A IA tem se tornado cada vez mais essencial no setor da moda, atuando principalmente como ferramenta tanto para os compradores, que podem enfrentar o mercado antecipando suas tendências, quanto para os clientes, que podem desfrutar de uma experiência de compra altamente personalizada.

## 2. Luminária Life – área de Design



**Figura 5 – Life Lamp**

<https://gutorequena.com/life/> acesso em 11/06/23

A luminária *Life*<sup>9</sup> é um desdobramento das pesquisas do Estudio paulistano Guto Requena<sup>10</sup> que buscam unir “afetos e tecnologias”, em projetos que unem o digital no design. Foram usados três arquivos de áudio na programação de design generativo, simulando o volume dos batimentos do coração acelerado de um bebê ainda na barriga da mãe, o do coração de um adulto com 35 anos e os batimentos de um idoso de 80 anos. Todos foram fisicamente interconectados, de modo rizomático, gerando um design diferenciado que, não só iluminasse um ambiente, mas também ajudasse a refletir sobre como aproveitamos a vida. Os dados sobre os batimentos cardíacos dados usados como parâmetro para que o software desenhasse as linhas que compõem a luminária, que podem ser mais ou menos espessas, e mais ou menos ramificadas. Ao analisar o processo de design da *Life Lamp*, é clara a interação da criatividade humana com a tecnologia e como

<sup>9</sup> Life Lamp. Connecting Design and People Through Emotion Daniel Nunes Locatelli, Leonardo Prazeres Veloso de Souza, Guilherme Giantini, Vitor Curti, Carlos Augusto Joly Requena. Universität Stuttgart ,Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – UFBA. Meristema. Superlimão. Estudio Guto Requena [https://papers.cumincad.org/data/works/att/eacaade2020\\_389.pdf](https://papers.cumincad.org/data/works/att/eacaade2020_389.pdf) acesso em 09/06/23

<sup>10</sup> Estudio Guto Requena <https://gutorequena.com/> acesso em 09/06/23

---

através da estimulação do nível reflexivo do processo de experiência de design-máquina. Na concepção da Luminária *Life*, a Interação Humana se deu através da criatividade e sensibilidade para se criar um objeto com significados perceptivos que fossem além do design, bem como a capacidade imaginativa de pensar soluções criativas, unindo o conhecimento estético às inovações biotecnológicas. O algoritmo verificou parâmetros dos batimentos cardíacos e possibilitou a criação de dados que deram suporte para o processo criativo.

### **Considerações Finais**

“O futuro pertence àqueles que souberem, em um nível muito profundo, como combinar sua área de especialização com o que o algoritmo faz melhor” Domingos (2017, p. 69)

Apesar de todo o esforço atual de simular uma Inteligência Artificial que modele e simule estados de espíritos e emoções, faltará às máquinas um corpo vivo e engajado em um contexto. Ao pensar no conceito de consciência para Peirce e, como cognição e emoção estão intimamente interligadas e desempenham um papel crucial no funcionamento da mente, a máquina racional não se sobreporá a natureza criativa e capacidade adaptativa do humano. A semiótica cognitiva ajuda a entender como a imaginação, percepção e consciência se interrelacionam formando a base do entendimento da cognição humana. O que falta para a IA é a capacidade de abstração, base do raciocínio diagramático movido pela imaginação lógica do pensamento icônico, inerente ao ser humano. Entretanto, homem e máquina podem se beneficiar durante o processo criativo, aproveitando ao máximo suas maiores potencialidades: o humano em seu processo cognitivo e a IA com a mais potente expressão de inteligência.

As interações e hibridizações humano-digitais, nas mais diversas áreas criativas, serão cada vez mais intensificadas e desafiarão cada vez mais as linguagens intersemióticas. Possivelmente, as parcerias entre artistas, criadores, artesãos e educadores com pesquisadores e desenvolvedores de inteligências artificiais e aparatos tecnológicos, passarão por dilemas éticos, estéticos e lógicos. Contudo, se operarem de forma harmônica, integrada e assertiva, tanto na resolução de problemas da contemporaneidade quanto na expansão da criatividade como ferramenta colaborativa, teremos um futuro tecnológico mais humano e inclusivo, mais utópico e menos distópico.

---

## Referências

AGRAVAL, A.; GANS, J.; GOLDFARB, A. **Máquinas preditivas. A simples economia da inteligência artificial**, Wendy Campos (trad.). Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

ANDERSON, J. R. **Cognitive Psychology and Its Implications**. San Francisco: W. H. Freeman., 1980

AMARAL, G. R. **A Relevância de Peirce na Atualidade**. In: Implicações Semióticas. Interdisciplinaridade em Peirce. BORGES, P., SANTAELLA, L. (orgs), São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2021

AOUN, J. **Robot-proof**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2017.

BAIO, C. **Os algoritmos & as formas de ver/sentir: rastros de uma prática artística desviante** In: Simbioses do Humano & Tecnologias: Impasses, Dilemas, SANTAELLA, L. (org), São Paulo: Edusp, 2022

BAUDRILLARD, J. **Simulacros e simulação**. Tradução Maria João da Costa Pereira. Lisboa: Relógio D'Água, 1991

BENJAMIN, W. **Autor como Produtor. Magia e Técnica, Arte e Política. Ensaios Sobre Literatura e História da Cultura - Volume 1**. Série Obras Escolhidas, São Paulo: Brasiliense, 1994

BERRY, D.M., FAGERJORD, A. **Digital humanities: knowledge and critique in a digital age**. Cambridge, UK/Malden, USA: Polity, 2017.

BLIKSTEIN, P. Travels in Troy with Freire: **Technology as an agent for emancipation**. In: NOGUERA, P.; TORRES, C.A. (Ed.). Social justice education for teachers: Paulo Freire and the possible dream. Rotterdam: Sense, 2008. Disponível em <https://www.sensepublishers.com/media/967https://www.sensepublishers.com/media/9677--socialsocial--justicejustice--educationeducation--forfor--teachers.pdf> . teachers.pdf . Acesso em 01 junho 2023

BODEN, M. A. **Artificial intelligence and natural man**. Brighton: The Harvest Press, 1977.

COLAPIETRO V., NÖTH, W; CESTARI, G. **A dialogue on cognitive semiotics: minds, and machines**. TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 21, jan./jun. 2020, p. 167-184.

CURTI, V., GIANTINI, G., LOCATELLI, D.N., REQUENA, C.A.J., SOUZA, L.P.V.de, **Life Lamp Connecting Design and People Through Emotion** Berlim: eCAADe 38 - D1.T6.S2. Bio Data / Bio Tectonics for Architectural Design – Volume 2, 2020

---

DAMASIO, A. **O mistério da consciência: Do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015

DOMINGOS, P. **O Algoritmo Mestre**, Novatec Editora, 2017

DUNKER, C. **Cinema e Psicanálise** -vol.2 p.103-131 São Paulo: Ed. nVersos - 2013

ECO, U. **Semiótica e a Filosofia da Linguagem**. São Paulo: Piaget, 1984

\_\_\_\_\_ **Kant e L'Ornitorinco**. Milano: Bompiani, 1997

\_\_\_\_\_ **A Estrutura Ausente**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2002

\_\_\_\_\_ **Apocalípticos e integrados**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

ENGELS, F. **A situação da classe trabalhadora na Inglaterra**. São Paulo: Boitempo, 2010

FUSAROLI, R., PAOLUCCI, C. **The external mind: an introduction**. VS-Quaderni di Studi Semiotici, 112–113, 3–30 , 2011

GARDNER, H. **A nova ciência da mente**. São Paulo: Editora EDUSP, 2003

HARMAN, Gilbert. **Some philosophical issues in cognitive science: Qualia, intentionality, and mind-body problem**. In *Foundations of cognitive science*, Michael I. Posner (ed.). Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1989, p. 831-848.

HEY, T. **The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery** In: Kurbanoglu, S., Al, U., Erdogan, P.L., Tonta, Y., Uçak, N. (eds) *E-Science and Information Management. IMCW 2012. Communications in Computer and Information Science*, vol 317. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009

JUNGK, I. **A aliança entre humanidades e tecnologias computacionais e a resignificação de conhecimento**. TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 21, jan./jun. 2020, p. 45-68 Disponível em <https://doi.org/10.23925/1984-3585.2020i21p45-68>. Acesso em 09 de junho de 2023

LACAN, J. (1964/1998). **O Seminário, livro 11. Os quatro conceitos fundamentais da psicanálise**. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1985

LEVY, P. V. **IEML: Rumo a uma Mudança de Paradigma na Inteligência Artificial**, Matrizes Nº 1 Jan./abr. 2022 São Paulo - Brasil p. 11-34

MATURANA, H. R., VARELA, F. J. **A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Pala Athenas, 2001

---

MC LUHAN, M., **Os Meios de Comunicação Como Extensões do Homem: Understanding Media.** São Paulo: Cultrix, 1964

\_\_\_\_\_ **A Galáxia de Gutemberg,** São Paulo: Editora Nacional, 1977

NORVIG, P.; RUSSELL, S. **Inteligência Artificial.** tradução Regina Célia Simille. – Rio de Janeiro: LTC, 2021

NÖTH, W. **Handbook of semiotics.** Bloomington: Indiana University Press, 1995

\_\_\_\_\_ **Máquinas Semióticas. Em computação, cognição e semiótica.** Queiroz J, Loula, A. E Gudwin R. (orgs.) p. 159- 184: EDUFBA, 2007

OLIVEIRA, M.C.F, OLIVEIRA JUNIOR, O.N. RODRIGUES JUNIOR J.F, **O futuro da ciência e tecnologia com as máquinas inteligentes. Inteligência artificial : avanços e tendências.** São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021. p. 414. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9786587773131>. Acesso em: 10 jun. 2023

PAOLUCCI, C. **Cognitive Semiotics: 24 (Perspectives in Pragmatics, Philosophy & Psychology.** Springer International Publishing. 2021

PEIRCE, C. S.

**CP Collected Papers of Charles Sanders Peirce,** vol. I–VI edited by Hartshorne, C. and Weiss, P. 1931–1935. vol. VII–VIII edited by Burks A. W. 1958. Cambridge, MA: Harvard University Press.

**NEM The New Elements of Mathematics by Charles S. Peirce.** vol. I–IV. Edited by Eisele, C. 1976. Mouton: The Hague

**W Writings of Charles Sanders Peirce. A Chronological Edition.** 7 vols. Eds. Moore, E. C., Kloesel, C. J. W. et al. 1982. Bloomington: Indiana University Press.

SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento. Sonora, Visual, Verbal.** São Paulo, Iluminuras/Fapesp, 2001

\_\_\_\_\_ **Culturas e Artes do Pós-humano: da Cultura das Mídias à Cibercultura** São Paulo: Paulus, 2003

\_\_\_\_\_ **Simbioses do Humano & Tecnologias: Impasses, Dilemas,** L, São Paulo: Edusp, 2022

\_\_\_\_\_ **A Inteligência Artificial é Inteligente?** São Paulo : Almendina , 2023

SQUILLACCIOTTI, M. **Autobiografia dell’antropologia italiana.** La Ricerca Folklorica, n° 72, Brescia: Grafo Spa, 2017

STUBENBERG, Leopold. **Consciousness and qualia.** Amsterdam: John Benjamin Publishing Co., 1998

SEJNOWSKI, T. J. **A revolução do aprendizado profundo,** Carolina Gaio (trad.). Rio de Janeiro: Alta Books, 2019

---

**STJERNFELT, F. Diagrams as Centerpiece of a Peircean Epistemology. Transactions of the Charles S. Peirce Society Vol. 36, No. 3, pp. 357-384 (28 pages) Indiana University Press, 2000**

**TEIXEIRA, J.de F., Mentos e máquinas. Uma introdução à ciência cognitiva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.**

**VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. A mente incorporada: ciências cognitivas e experiência humana. Porto Alegre: Artmed, 2003.**

**WEBB, A. Os nove titãs da IA. Como as gigantes da tecnologia e suas máquinas pensantes podem subverter a humanidade, Rio de Janeiro: Alta Books, 2020**