

IA'S NÃO SE COMUNICAM, MAS TENSIONAM COMUNICABILIDADES ¹ AI'S DO NOT COMMUNICATE, BUT THEY STRAIN COMMUNICABILITY.

Luiz Signates²
Jullena Normando ³

Resumo:

Este artigo parte de uma questão central no campo da Comunicação: se, em perspectiva metateórica, as Inteligências Artificiais generativas tensionam comunicabilidades e incomunicabilidades na vida social, como sustentar que elas não se comunicam? A tese defendida é que IAs não se comunicam porque não participam da produção autopoietica de sentido que caracteriza o sistema social. Ainda que reorganizem práticas discursivas, regimes de visibilidade e interações, tensionar comunicabilidades não é condição suficiente para comunicar. O estudo articula dois referenciais: a Teoria dos Sistemas Sociais de Niklas Luhmann, que define a sociedade como sistema de comunicações e distingue comunicação de transmissão de sinais, e a Metateoria das Tensões Comunicacionais, de Luiz Signates, que privilegia a análise das tensões entre comunicabilidades e incomunicabilidades. Nesse quadro, as IAs são compreendidas como sistemas alopoiéticos, dependentes de condições externas para existir e operar.

Palavras-Chave: Comunicação. Inteligência Artificial. Alopoiese.

Abstract:

This article starts from a central question in the field of Communication: if, from a metatheoretical perspective, generative AI strain communicability and incommunicability in social life, how can we argue that they do not communicate? The thesis is that AIs do not communicate because they do not participate in the autopoietic production of meaning that characterizes the social system. Even though they reorganize discursive practices, regimes of visibility, and interactions, tensioning communicability is not a sufficient condition for communication. The study articulates two references: Luhmann's Social Systems Theory, which defines society as a system of communications and distinguishes communication from signal transmission, and Signates' Metatheory of Communicational Tensions, which privileges the analysis of tensions between communicability and incommunicability. In this context, AIs are understood as allopoietic systems, dependent on external conditions to exist and operate.

Keywords: Communication. Artificial Intelligence. Alopoiese.

¹ Trabalho apresentado ao Grupo de Trabalho Epistemologia da Comunicação. 35º Encontro Anual da Compós, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal - RN. 9 a 12 de junho de 2026.

² Luiz Signates. Doutor em Ciências da Comunicação (USP). Professor Titular do PPGCOM/UFG. E-mail: signates@ufg.br.

³ Jullena Normando, Doutoranda em Comunicação. PPGCOM/UFG. E-mail: junormando@gmail.com.

1. Apresentação

A noção de comunicação não constitui um consenso no interior do campo. Desde definições extremamente amplas, que identificam comunicação em qualquer forma de relação ou conexão entre elementos, até concepções normativas e restritivas centradas em modalidades específicas de interação humana orientadas por critérios éticos e racionais, o conceito de comunicação permanece marcado por uma notável heterogeneidade teórica. No contexto brasileiro, contudo, a constituição teórica do campo da Comunicação tem sido associada às relações humanas e, de modo particular, às formas de relacionamento social constituídas pela mediação tecnológica que emergem a partir do final do século XIX.

O processo de institucionalização do campo da Comunicação como área científica consolidou ao longo do tempo um olhar voltado à análise dos dispositivos, práticas e efeitos sociais da mediação técnica, sem que se conseguisse estabelecer uma definição conceitual consensuada do que seja comunicação. Essa indeterminação não é secundária, mas constitutiva do campo, e, na verdade, expõe mais uma diversidade do que propriamente uma indeterminação. Em outras palavras, não é que não saibamos o que seja comunicação, e sim que lhe emprestamos vários significados válidos. De todo modo, a questão conceitual atravessa diferentes disputas epistemológicas, metodológicas e teóricas e, nesse sentido, a comunicação tem sido mais um problema permanente de investigação do que um conceito estabilizado.

Nesse horizonte, a centralidade da interação na vida social, como destacam Braga e Calazans (2001), impõe que os estudos considerem a dimensão comunicacional como elemento estruturante do que é mediado. Os sistemas técnicos não apenas ampliam ou aceleram fluxos comunicacionais, mas configuram modos específicos de articulação entre sentido e tecnologia. Com certeza, tecnologia não é comunicação em si, apesar de parecer que seja, e, sim, os fluxos de produção humana de sentido que performam as relações sociais, com ou sem as mediações tecnológicas. Por analogia, apesar das estradas serem fundamentais para os sistemas de transporte, elas não definem o fenômeno do deslocamento, o qual, inclusive, pode ser feito fora delas. Assim também a comunicação, em sua relação complexa e conflitiva com a comunicabilidade humana.

Este enquadramento abre um problema específico, quando confrontado com a crescente e vertiginosa presença da Inteligência Artificial generativa nas dinâmicas sociais contemporâneas: IAs se comunicam? Evidentemente, essa pergunta não se coloca no marco

simplista da chamada “matemática da comunicação”, da tradição fundada por Shannon e Weaver (1964), que denomina comunicação como transmissão de informação. Para fazer sentido, nos termos da definição de comunicação com a qual trabalha o campo no Brasil, deve-se indagar até que ponto os sistemas das IAs podem participar de processos sociais autônomos, tais como descreve a sociologia sistêmica da comunicação de Luhmann; ou em que medida as IAs são capazes de atos de fala ilocucionários, nos termos de uma filosofia da linguagem em Austin e Searle; ou, ainda, se IAs compreendem, manipulam e partilham signos e significados, em termos de uma semiótica peirceana ou de uma abordagem culturalista ou sociointeracionista.

Evidentemente, tantas e tão diversas abordagens teóricas não caberiam no escopo de um artigo. Por tal razão, este trabalho pretende abordar essa pergunta fundamental a partir de dois marcos, um teórico, que é a teoria de sistemas sociais de Niklas Luhmann (2016, 2021), e outro metateórico, a metateoria das tensões comunicacionais, de Luiz Signates (2025)⁴.

Em sua tese doutoral, Normando (2026), efetua a proposição de que IAs não se comunicam - o que aqui também procuraremos fundamentar. Neste trabalho, indagamos se elas um dia poderão se comunicar e, nesse sentido, se poderão, por generalização e provável indiferenciação de sua presença na arquitetura da comunicabilidade humana, se tornar parte do sistema social ou, em alternativa, se converter num “quarto” sistema, em termos luhmannianos. E, metateoricamente, importa indagar quais comunicabilidades e incomunicabilidades as IAs evidenciam na relação conosco, tensionando não as atividades comunicacionais que lhes sejam atribuíveis, caso não se comuniquem, mas as consequências comunicacionais decorrentes da sua atuação na relação homem-máquina.

2. Nicklas Luhmann, em perspectiva metateórica

Uma das relevantes contribuições de Luhmann para as ciências sociais foi a oferta da possibilidade de uma teoria social que efetuasse a substituição do paradigma da “consciência” ou do “sujeito” pelo do “sistema”. Para ele, a sociedade não é composta por pessoas e sim por comunicações. O ser humano seria o resultado do acoplamento estrutural de dois outros

⁴ Um debate mais amplo e completo considerando essas duas perspectivas interligadas foi recentemente feito na tese doutoral de Jullena Normando (NORMANDO, 2026), do qual este artigo constitui um estendimento específico, em continuidade, ampliação e aprofundamento da pesquisa iniciada.

sistemas, o biológico e o psíquico, e, nesse sentido, seria o entorno ou ambiente do sistema social, e não parte dele.

Nessa perspectiva, a comunicação é o operador autopoiético do sistema social. Isso significa que a comunicação é produtora de comunicações, e somente através dela o sistema social se diferencia de seu ambiente e mantém sua própria existência. Para que o processo comunicacional ocorra, em Luhmann, não basta, portanto, o “envio” de uma mensagem. Comunicação, nesses termos, é uma síntese processual de três seleções interdependentes: **informação** (seleção de um conteúdo a partir de um repertório de possibilidades), **participação** (seleção da forma como essa como essa informação será dita ou dar-se-á a conhecer) e **compreensão** (seleção e aceitação ou não do que se diz e do modo como se diz, isto é, a distinção, feita pelo receptor, entre informação e participação - o que não significa harmonia, acordo ou consenso, mas apenas a capacidade do sistema de continuar operando).

A pretensão deste trabalho não é, contudo, apenas utilizar a Teoria de Sistemas de Luhmann, mas fazê-lo dentro de um quadro de tensionamento metateórico.

A metateoria das tensões comunicacionais, de Luiz Signates (2025), é uma contribuição para os estudos do especificamente comunicacional, dentro da qual se tenta dar conta dos problemas da exogenia e da dispersão do campo da comunicação no Brasil. Trata-se de buscar uma construção teórica capaz de garantir a especificidade do objeto comunicacional (evitando a exogenia) e, ao mesmo tempo, dialogar com as teorias e as definições possíveis e aceitáveis do conceito de comunicação (rompendo com a dispersão). O modo de fazer isso, proposto por este autor, é subir o debate analítico em comunicação para os níveis metateórico e dialético, indagando às teorias e/ou observáveis empíricos quais possibilidades comunicacionais e incomunicacionais são ali encontráveis. Esse olhar metateórico, portanto, é tensional, isto é, busca comunicabilidades e incomunicabilidades como possibilidades dialéticas ou tensionadores analíticos e não como conceitos descritivos - daí se tratar de uma metateoria, e não uma teoria da comunicação.

É nesse contexto de diversidade conceitual que se insere a discussão deste texto. Partindo de uma perspectiva metateórica, este artigo compreende a comunicação como tensão constitutiva entre comunicabilidades e incomunicabilidades (SIGNATES, 2025), deslocando o foco das definições essencialistas para a investigação dos limites e condições de possibilidade do comunicacional.

Em termos metateóricos, a teoria de Luhmann é mais reveladora de incomunicabilidades, do que de comunicabilidades (SIGNATES, 2024). A comunicação em Luhmann é um operador de estruturas sociais, voltado para a manutenção da complexidade e da diferenciação, e não só porque o autor alemão abandona a referência ética da comunicação, transformando-a num mecanismo de redução da complexidade sistêmica, mas, também, porque a própria autopoiese do sistema exige que este seja operacionalmente fechado (clausura operacional).

Em outras palavras, os sistemas (biológico, psíquico e social) não se comunicam entre si, mas se acoplam um ao outro, funcionando como entornos uns dos outros e, assim, produzindo “irritações” mútuas, que cada um resolve internamente à sua própria maneira. Observe-se que, em termos comunicacionais, mesmo que a teoria de sistemas de Luhmann seja centrada no conceito de comunicação (o sistema social é definido axiomáticamente como um sistema de comunicações), trata-se de uma teoria que tensiona a noção de comunicação para a sua incomunicabilidade.

Em termos epistemológicos, portanto, Luhmann pode nos ser útil para identificar os limites comunicacionais da sociedade, pois sua abordagem é talvez a que melhor nos mostre como a comunicação atua para fechar o sistema social em sua própria lógica, garantindo que ele não seja dissolvido pelo caos do entorno. Abordar Luhmann metateoricamente permite-nos não o tomar como verdade absoluta ou, nem mesmo, adotá-lo como portador de uma teorização suficiente para explicar o comunicacional, e sim como um olhar que nos descreve os limites da interação humana, que possibilita compreendermos a opacidade do social, percebermos que a comunicação também serve para criar fronteiras, excluir ruídos e permitir que a sociedade sobreviva à sua própria diversidade, por meio da indiferença funcional. Luhmann é, assim, em termos metateóricos, o teórico da resistência do sistema à transparência, demonstrando que a incomunicabilidade não é um “erro” do sistema, e sim a condição de sua existência funcional, oferecendo-nos um contraponto indispensável à utopia da comunicação total ou ideal.

Por tais razões, a adoção por este trabalho, de Luhmann em perspectiva da metateoria das tensões comunicacionais, constitui, a nosso ver, uma interessante estratégia para perscrutarmos os limites comunicacionais das chamadas inteligências artificiais generativas.

3. IA como subsistema alopoiético comunicacional

No cenário contemporâneo, a cada vez mais espantosa onipresença de modelos de linguagem em grande escala (LLMs) parece ter gerado uma espécie de ilusão coletiva: a de que estamos, finalmente, partilhando o mundo com entidades não humanas capazes de comunicar. No entanto, uma análise rigorosa à luz da teoria dos sistemas (Luhmann, 2016), da filosofia da mente e da psicologia cognitiva (Searle, 1980), e, sobretudo, dos estudos primários da lógica computacional (Turing, 1936) revelam que o que tem sido chamado de “comunicação”, aplicado às IAs, é, na verdade, apenas um conjunto de processamentos e de transmissão de dados estatisticamente prováveis. Os estudos que temos feito (SIGNATES e NORMANDO, 2025; NORMANDO, 2026) tem reforçado a percepção de que as IAs não se comunicam.

A literatura sobre Inteligência Artificial tende, muitas vezes, a confundir desempenho linguístico com comunicação propriamente dita (RUSSEL; NORVIG, 2021). Os modelos generativos de linguagem operam com elevada competência formal, produzindo enunciados coerentes e contextualizados. Esse desempenho não acontece porque a máquina tenha qualquer compreensão ou intencionalidade: são algoritmos que processam grande quantidade de dados e entregam outputs. Mesmo que sejam coerentes, não há, no polo da máquina, produção de sentido. A máquina simula fórmulas linguísticas e, na medida em que os usuários atribuem sentido ao *output* como se fossem atos comunicativos, essa interação não se caracteriza com comunicacional - mesmo que, a partir deles, usuários tomem decisões e orientem suas ações.

Conforme argumentam Bamman et al. (2020), grandes modelos de linguagem modelam regularidades formais e distribucionais presentes em grandes conjuntos de textos, mas não modelam estados mentais, crenças ou intenções comunicativas. Seu funcionamento baseia-se na previsão probabilística de *tokens*⁵ a partir de padrões estatísticos, o que implica distinguir entre prever palavras e compreender significados situados em contextos sociais e pragmáticos. O desempenho elevado em *benchmarks*⁶ linguísticos pode, inclusive, mascarar limitações estruturais quanto à representação semântica profunda, pois êxitos quantitativos não

⁵ Token é a unidade mínima de texto processada por modelos de linguagem. Pode corresponder a uma palavra, parte de palavra ou símbolo gráfico, conforme o método de segmentação adotado. Em LLMs, a geração textual ocorre por previsão probabilística do próximo token em uma sequência.

⁶ Benchmark designa um conjunto padronizado de tarefas e métricas utilizado para avaliar o desempenho de modelos em atividades específicas, como inferência textual ou resposta a perguntas. Mede acurácia formal em testes controlados, não compreensão semântica ou competência comunicativa.

equivalem à incorporação de dimensões pragmáticas, referenciais e sociais da linguagem humana. Nesse sentido, embora LLMs possam reproduzir formas linguísticas com notável coerência, suas arquiteturas puramente estatísticas não integram os processos intersubjetivos que caracterizam a comunicação humana propriamente dita.

Essa crítica é aprofundada por Bender et.al. (2021), que qualificam grandes modelos de linguagem como “papagaios estocásticos”, isto é, sistemas que reproduzem padrões linguísticos aprendidos a partir de grandes bases de dados sem qualquer ancoragem referencial, compreensão semântica ou intenção comunicativa. O risco reside na antropomorfização desses sistemas e na atribuição indevida de autoridade epistêmica a *outputs* que apenas refletem correlações probabilísticas. Além disso, o sucesso técnico desses modelos pode ocultar problemas estruturais, como a reprodução de viés, a opacidade e impactos sociais mais amplos. Nesse sentido, a metáfora “papagaio estocástico” reforça a distinção aqui defendida entre competência formal e comunicação propriamente dita, sublinhando que a produção sintaticamente plausível de enunciados não equivale a produção de sentido no interior de um sistema social (BENDER et al., 2021).

Há autores, inclusive brasileiros (DA COSTA, 2025), que defendem que as IAs generativas constituem um “sistema social autônomo” estruturalmente acoplado ao humano. Entretanto, o que não tem sido analisado é uma especificidade da própria teoria luhmanniana: o autor alemão sempre recusou conferir aos processos técnicos a mesma característica dada aos sistemas que mapeou. E isso porque os sistemas técnicos, como são as IAs, não são autopoieticos.

É verdade que as IAs possuem capacidade de autoduplicação de códigos e uma autonomia lógica sem precedentes. Entretanto, isso não parece, nem em termos luhmannianos, nem com base nos trabalhos de Maturana e Varela (1980), de quem Luhmann retirou estes conceitos fundamentais, ser suficiente para caracterizá-los como sistemas autopoieticos. Isso porque, por definição, a autopoiese designa a capacidade de um sistema reproduzir-se a partir de seus próprios elementos constitutivos, mantendo a clausura de suas operações.

Apesar de reproduzirem seus algoritmos, as IAs não produzem sua própria base material (hardware, energia), nem operam sob uma clausura de sentido, mas sob clausura de cálculo. Para que existam e funcionem, dependem integralmente da agência humana, que as projeta, implementa, treina, atualiza e pode interrompê-la a qualquer momento, bastando desligar o fornecimento de energia. Diante dessas condições, não há qualquer dinâmica interna orientada

à autopreservação. Elas não se opõem, não reagem estrategicamente, nem “lutam” para sobreviver, como os sistemas autopoieticos. Em termos sistêmicos, um sistema só se mantém enquanto for capaz de responder às irritações do entorno por meio do aumento de sua própria complexidade operacional. É nesse movimento que se constitui a dupla contingência e a improbabilidade estrutural dos sistemas sociais. As IAs, ao contrário, não ampliam sua complexidade por exigência autopoietica, mas apenas por reprogramação ou intervenção externa.

Essa característica de dependência do humano para o seu funcionamento, ainda que com complexidade e autonomia inauditas, afasta o que seria o “sistema” das IAs da ideia de autopoiese, indicando uma outra ideia, também advinda do pensamento de Maturana (1999): a **alopoiese** (do grego “*alli*”, que significa “outro”). Enquanto um sistema autopoietico (como a sociedade ou um organismo vivo) produz os seus próprios elementos e define as suas próprias fronteiras para manter sua existência, um sistema alopoietico produz algo diferente de si mesmo.

Uma IA é uma máquina construída por agentes externos para processar funções específicas. Ela não “quer” continuar a existir ou a comunicar, para manter sua integridade sistêmica; ela apenas executa um código. Não há, portanto, orientação interna à autopreservação, mas apenas execução programada. Por não possuírem clausura operacional de sentido, as IAs permanecem no entorno do sistema social, atuando como instrumentos ou “irritadores” mecânicos, mas nunca como sujeitos da comunicação.

Outro equívoco recorrente é confundir a complexidade do cálculo com a profundidade do pensamento. O pensamento humano é um processo psíquico ligado à consciência e à produção de sentido subjetivo. As IAs não pensam: elas calculam. Sua operação consiste no processamento massivo de dados por meio de funções matemáticas e inferências probabilísticas. Quando uma IA responde a uma pergunta, não está refletindo sobre a verdade ou o significado do que enuncia, mas estimando qual *token* tem maior probabilidade de suceder outro em determinada sequência, com base em padrões aprendidos no treinamento. Diferentemente do pensamento, que envolve intencionalidade e referência, a operação algorítmica permanece restrita à correlação formal de sinais, sem ancoragem na experiência, na consciência ou na realidade vivida.

Um dos melhores fundamentos para identificar essa distinção pode ser encontrado no argumento do “Quarto Chinês”, de John Searle (1980), um dos experimentos mentais mais

debatidos na filosofia da mente e na ciência cognitiva. Ele o concebeu como desafio à pretensão da “IA forte” (*Strong AI*), ou seja, a ideia de que um computador programado de forma adequada não apenas poderia simular a mente, mas agiria literalmente como uma mente, capaz de compreender estados cognitivos.

Imagine que um de nós esteja trancado em um quarto e que não entendamos nada da língua chinesa (os ideogramas nos pareceriam rabiscos aleatórios). Dentro do quarto, dispomos de vários cestos contendo símbolos chineses e, também, um livro de regras (escrito em nosso idioma) que nos diga exatamente o que fazer: “Se você receber o símbolo X, pegue o símbolo Y no cesto e passe-o pela fenda da porta”. Pessoas do lado de fora, que falam chinês fluentemente, nos passam perguntas neste idioma, por baixo da porta. Ao recebê-las, consultamos o livro de regras, seguimos as instruções, escolhemos os símbolos correspondentes e os devolvemos. Para quem estivesse do outro lado da porta, nossas respostas soariam perfeitas. Então, concluiriam: “Quem está lá dentro entende chinês perfeitamente”. Do ponto de vista externo, pareceria haver compreensão; do ponto de vista interno, há apenas manipulação formal. Ainda assim, aqueles que manipulam jamais compreenderiam o significado daquilo que entregam, uma vez que estariam operando exclusivamente no nível da forma, isto é, da sintaxe, sem acesso à semântica.

Com essa analogia, Searle (1980) refuta três pontos fundamentais da visão funcionalista da inteligência. Primeiro, rejeita o pressuposto de que sintaxe equivale a semântica. Computadores operam por manipulação formal de símbolos, ou seja, apenas no nível sintático (manipulando “0” e “1” ou “tokens”), ao passo que a compreensão exige semântica (saber o que os símbolos representam no mundo real). Segundo, que simulação equivale a duplicação. Simular a compreensão de uma língua não é o mesmo que compreendê-la, assim como simular um incêndio não produz combustão. Simular um pensamento não é pensar. A simulação preserva a aparência funcional, mas não reproduz a estrutura ontológica do fenômeno. Terceiro, a questão da intencionalidade. Searle argumenta que os estados mentais humanos possuem uma propriedade - intencionalidade, eles são “sobre algo” - possuem direcionamento no mundo. Essa propriedade não é gerada pelo processamento sintático, ainda que possa ser mimetizada externamente. Nesse sentido, IAs funcionariam como versões mecanizadas do “habitante do quarto chinês”: sistemas que manipulam símbolos sem compreender o que fazem.

Um argumento possível em contrário ao de Searle poderia ser o de que essa distinção didática entre sintaxe e semântica talvez pudesse ser superada com o aumento da complexidade

das IAs, especialmente com o desenvolvimento da robótica e das interconexões em rede. Em outras palavras, na medida em que IAs acopladas em robôs, talvez até humanóides, viessem a ser capaz de distinguir objetos e seres vivos no ambiente real e atribuir a eles significados computáveis, e permutassem dados umas com as outras, desapareceria essa suposta inabilidade das máquinas para produzir significados, passando a funcionar como mentes em atividade, sem que fosse possível qualquer distinção com aquilo que fazem os seres humanos, mesmo que sua estrutura em nada se parecesse à de um ser vivo. Nesse cenário, a diferença entre processamento simbólico e compreensão pareceria gradualmente dissolver-se.

O pressuposto fundamental desse contra-argumento, obviamente, é o de que o aumento exponencial de complexidade dos processamentos sintáticos, na medida em que incluíssem a leitura de imagens da realidade, seriam capazes de diluir de tal maneira a distinção proposta por Searle, que efeitos semânticos seriam alcançados com igual ou maior eficácia àqueles que são típicos da mente humana. Pressupõe-se, portanto, que a semântica emergja da acumulação e sofisticação do cálculo.

O combate a esse pressuposto pode ser feito dentro do pensamento de Searle, mas preferimos adotar outro caminho, o da lógica computacional, estabelecida por Alan Turing em 1936: o problema da parada como limite estrutural da própria computabilidade.

Mostraremos a seguir que não pode existir máquina $\mathcal{E}$ que, quando fornecida com o S.D. de uma máquina arbitrária AV , determine se AV alguma vez imprime um dado símbolo (digamos 0) (Turing, 1936, p. 248 - tradução nossa).

Trata-se de um problema lógico. Imaginemos um programa P e uma entrada E . Existem apenas dois resultados, quando o executamos: (1) O programa pára: ele termina a tarefa e apresenta um resultado; (2) o programa não pára: ele entra num “loop” infinito, seja por erro de lógica ou por design. O desafio de Turing era: será que poderia existir um programa mestre M , que consiga analisar o código de “qualquer” programa P e nos dizer, com total certeza e sem precisar rodá-lo até o fim, se ele vai parar ou não?

Turing provou que esse programa M não pode existir, usando um argumento lógico bastante conhecido na filosofia, a “redução ao absurdo”. Eis o raciocínio:

Suponha que exista o programa $M(P,E)$. Se P para com a entrada E , então M retorna: “Para”. Se P entra em loop com a entrada E , então M retorna: “Loop”. Agora, criamos um novo programa D (desafiador). O programa D recebe o código de um programa P como entrada e faz o seguinte: Ele chama o mestre M e pergunta: “O programa P para quando recebe o seu próprio código como entrada?”. Se M responder “para”, o programa D entra propositalmente

em loop infinito. Se M responder “Loop”, o programa D para imediatamente. O golpe de mestre de Turing foi perguntar: “O que acontece se executarmos o programa D passando o seu próprio código como entrada?”. Ou seja, o que acontece em $D(D)$? A resposta é um paradoxo: Se M disser que $D(D)$ vai parar, o programa D entra em loop infinito, ou seja, é uma contradição: se ele parou, não podia entrar em loop. Mas, se M disser que $D(D)$ vai entrar em loop, o programa D para imediatamente. E é outra contradição: se entrou em loop, não podia parar...

A conclusão lógica é um beco sem saída, semelhante ao “paradoxo do mentiroso” (“esta frase é mentira”: se esta sentença for verdadeira, será falsa, e vice-versa). A única conclusão possível é a de que a premissa inicial estava errada: o programa M (aquele que prevê a parada) é impossível de ser construído. E não se trata de uma limitação da tecnologia, nem da potência dos processadores: é uma impossibilidade matemática e lógica.

Isso explica, por exemplo, porque os processadores informáticos não conseguem avisar, em todos os casos, se o código irá ou não travar o computador. Eles podem detectar padrões comuns, mas nunca um caso geral. IAs são sistemas algorítmicos. O problema da parada prova que existem funções que não são computáveis, isto é, há problemas de decisão que nem a IA mais potente que possa ser construída poderá resolver de forma determinística.

O problema da parada é uma espécie de versão computacional do teorema da incompletude de Gödel (1992), uma engenhosa formulação que demonstra que, em qualquer sistema matemático complexo, existem verdades que não podem ser provadas dentro do próprio sistema. “Em outras palavras, não é possível construir um procedimento universal que observe, de fora, o funcionamento de todos os sistemas e determine com certeza seus comportamentos futuros” (NORMANDO, 2026, p. 167).

O ponto central não é apenas a indecidibilidade, mas o que ela revela sobre a natureza do cálculo. A computação opera por regras sintáticas formais e permanece submetida a limites estruturais intrínsecos. Mesmo sistemas altamente complexos continuam restritos à manipulação de símbolos, e o aumento de poder computacional não supera esse regime, apenas o expande. Em articulação com a hipótese luhmanniana, a diferença torna-se qualitativa. Para Niklas Luhmann, sistemas sociais são autopoieticos porque produzem e reproduzem operações por meio da clausura de sentido. Comunicação envolve síntese de informação, ato comunicativo, criatividade e compreensão sob dupla contingência. Sistemas computacionais, ao contrário, operam sob clausura de cálculo.

O problema da parada evidencia que a computação não pode assumir uma posição metassistêmica de autoavaliação universal. Assim, a máquina não constitui um sistema autopoietico de sentido, mas um mecanismo alopoietico dependente de programação e energia externas. O recurso a Turing reforça, portanto, que a distinção entre cálculo e comunicação é estrutural e qualitativa, não uma questão de grau ou complexidade.

4. Se a IA não se comunica, o que fazem?

De forma combinada, a alopoiese, a exclusão semântica e a lógica de Turing evidenciam que não há comunicação nas IAs. Não há clausura operacional de sentido, não há compreensão para além dos algoritmos computáveis, não há alteridade, diálogo ou saltos criativos. Em suma, as Inteligências Artificiais são prodígios da técnica alopoietica, capazes de processar dados e simular a fala com uma perfeição desconcertante.

No entanto, por carecerem de autopoiese social, por substituírem o sentido pelo cálculo, por operarem apenas na sintaxe e por estarem limitadas pelas fronteiras lógicas da computação de Turing, elas não podem ser consideradas seres que comunicam. A IA é, no máximo, uma extensão da nossa própria capacidade de transmitir informação, uma ferramenta que nos devolve, em ecos algorítmicos, as palavras que nós mesmos lhe ensinamos.

Entretanto, em termos luhmannianos, é indiscutível que as IAs estão estruturalmente acopladas ao mundo humano. E a tendência desse acoplamento, pela provável generalização de seu uso em praticamente todos os setores da vida, é a de que alcance níveis extremos, uma situação em que a sociedade se torne absolutamente dependente da mediação algorítmica para existir.

Neste caso, diante dos impeditivos lógicos e estruturais aqui demonstrados, nossa tese é a de que as fronteiras entre o homem e a máquina se tornem efetivamente indiscerníveis, como postulou a teoria ator-rede, do filósofo e antropólogo francês Bruno Latour. Entretanto, tal indiscernibilidade deve só se verificar no campo da produção, ou dos resultados da interação homem-máquina, já que seus modos de processamento de informação e conhecimento não têm como se tornar os mesmos.

De toda forma, as máquinas que aprendem não são sujeitos cognitivos. Aprendizado de máquina refere-se à otimização de parâmetros internos a partir de dados (RUSSEL; NORVIG 2021), não à aprendizagem no sentido humano, interpretativo ou a partir de experiências. O

que elas fazem é no âmbito da comunicabilidade cognitiva derivada porque depende da nossa interpretação e atribuição de sentido. A racionalidade da IA é de âmbito operacional e instrumental. Ela é definida por critérios de eficiência previamente estipulados pelos seus programadores.

Conforme analisam Macmillan-Scott e Musolesi (2023), a noção de racionalidade da IA advém da teoria da decisão e da maximização de utilidade esperada, sendo formalizada como escolha de ações que otimizam uma função de desempenho sob determinados parâmetros e restrições. Trata-se de uma racionalidade computacional, não fenomenológica, ancorada em modelos matemáticos e estruturas de controle. Agentes racionais são chamados assim porque são projetados para selecionar ações que maximizem resultados esperados com base em estados internos e critérios previamente definidos.

Todas as contribuições anteriores, dos autores abordados, permitem convergir para a noção de um acoplamento estrutural que opera de forma tensional, entre as incomunicabilidades altamente produtivas das IAs e as comunicabilidades imensamente complexas e multifacetadas dos agentes humanos que com elas interagem. Isso porque devemos considerar a existência de dois tipos distintos de conexão - um em que projetamos significado no comportamento das máquinas e outro em que as máquinas, operando por padrões probabilísticos, reagem a nós sem consciência do que fazem.

Todos os elementos de consciência, atribuição de sentido, valor, juízo moral e investimento afetivo podem se fazer presentes diante das simulações trazidas pelas IAs. Quanto mais eficazes forem as simulações das IAs, maior a probabilidade de que as dinâmicas de comunicabilidade estejam presentes no acoplamento estrutural constituído. Trata-se, pois, de um acoplamento estrutural que movimenta comunicações, sendo esta a característica relevante das interações entre humanos e não-humanos que observamos nas IAs generativas.

Apesar disso, o risco é claro e alto, e profundamente comunicacional, à luz da observação metateórica: o de que a IA deixe de ser tratada como mera ferramenta (alopoiiese clássica) e se converta no meio onde a comunicação social ocorra. Apesar de podermos e devermos, mesmo nesses casos, manter a distinção teórica, não se deve desprezar o perigo de que haja uma colonização da comunicação (sentido) pela técnica (lógica de cálculo da IA). Se a nossa compreensão passar a ser delegada a algoritmos, o sistema social corre o risco de perder sua capacidade autopoietica de produzir novos sentidos, tornando-se um sistema híbrido onde a técnica dita os limites do dizível, do decidível, do social, do comportamental ou do afetivo. Em sentido metateórico, a incomunicabilidade das IAs atuaria no sentido de propiciar

incomunicabilidades no mundo humano, na medida em que restringisse nossas possibilidades comunicacionais além delas.

E como fazem isso?

Para Luhmann, os acoplamentos estruturais ocorrem quando o entorno ou sistemas que funcionem como entornos “irritam” o sistema de referência, desafiando-o e o obrigando a aumentar sua complexidade interna, a fim de garantir sua sobrevivência. É a dupla contingência em funcionamento: atormentados pelas intempéries do clima, que nos arriscam a sobrevivência, inventamos vestes e procedimentos que nos protejam do frio ou do calor extremo, ou das tempestades, aumentando a complexidade de nossos modos de viver, e, por conseguinte, passando a ter de resolver também os problemas que são gerados pelos nossos próprios procedimentos de defesa. O uso de calçados protege os pés dos ferimentos do chão, mas causa calosidades que precisam ser resolvidas por medicações, que, por sua vez, causam efeitos colaterais, para os quais novas terapêuticas têm de ser adotadas, e assim por diante... o aumento da complexidade resolve os riscos iniciais, mas criam outros problemas e assim a contingência da vida se torna crescente, tornando a sobrevivência mais longa, mas também mais improvável...

Ciro Marcondes Filho (2004), um dos principais teóricos da comunicação do Brasil, em sua “Nova Teoria da Comunicação”, propôs um interessante deslocamento conceitual para essa relação de acoplamento estrutural em Luhmann: a transição da “irritação” para o “atrito”. A irritação é o estímulo externo que obriga o sistema a reagir, de forma a mudar sua estrutura interna (aumento de complexidade) a fim de manter sua autopoiese. É uma metáfora biológica: o grão de areia irrita a ostra, fazendo-a produzir a pérola.

Marcondes Filho (2004) argumentava que a “irritação” luhmanniana ainda era uma categoria muito funcionalista e, de certa forma, “suave”, e, por isso, propôs a noção de “atrito”, mais adequada à sua definição de comunicação como evento ou acontecimento, produtor de alteridade. O atrito pressupõe que dois corpos ou sistemas se tocam em um ponto de resistência, pois, em sua teoria, o “outro” da comunicação não é apenas um dado, e sim uma força que resiste. A comunicação em Ciro não é um processo, um contínuo, e sim um acontecimento disruptivo, e o atrito é o momento do impacto onde algo novo e imprevisível surge. A metáfora do atrito retira a comunicação do campo puramente idealista ou informacional e a coloca no campo da física das relações, da relação de alteridade. Comunicar é “esbarrar”, é “tropeçar” no outro, sofrer o impacto da diferença.

5. Acoplamento por imitação e parasitismo sistêmico

Ocorre que o acoplamento das IAs, aparentemente, não se dá por irritação ou estímulo funcional, nem, menos ainda, por atrito ou evento de alteridade, e sim por **imitação**. As IAs imitam por meio dos simuladores de linguagem e, na robótica dos humanóides, pela simulação dos comportamentos. Ou seja, imitam para simularem. E, nesse sentido, já não se pode negar que os processadores neurais dominam instrumentalmente a linguagem humana e, também, cada vez mais, os comportamentos humanos. IAs não pensam, nem têm intencionalidade, mas inequivocamente simulam tais características à perfeição. E isso é poderosamente incentivado pelas ações de marketing das empresas que as disponibilizam: todas as referências à funcionalidade dessas máquinas são ancoradas na similaridade com o humano. A própria denominação “inteligência artificial” é um exemplo claro dessa orientação, por meio da qual a propaganda em circulação vende essa tecnologia como a inescapável, indiscutível e suprema antropomorfização das máquinas. O efeito de realidade é brutal, mas falso.

A conexão homem-máquina por imitação significa que o acoplamento estrutural se dá dentro de uma lógica de espelhamento, e não de atrito ou irritação. Não que isso elimine as diferenças estruturais ou impeça “alucinações” do sistema algorítmico, que terminem por promover conflitos na relação acoplada. Mas, é verdade que a IA “suaviza” a tensão sistêmica, pois, ao simular o código da interação humana, um fator de incomunicabilidade se faz imediatamente presente: a perda da percepção de que estejamos lidando com um sistema alopoiético (uma máquina), gerando uma falsa comunicabilidade, pois o sistema social acredita estar em relação, quando está apenas processando um reflexo de seus próprios dados.

Na imitação, não há resistência, exatamente porque visa simular. A IA é treinada para satisfazer a expectativa do usuário (*prompt*), transformando o que seria comunicação, em uma operação técnica de espelhamento narcísico. Importante acentuar que isso não é novo nos processos comunicacionais contemporâneos. A lógica algorítmica dos programas de busca ou do gerenciamento das redes sociais da internet há muito são modulados por essa mesma lógica, na formação das chamadas “bolhas” informacionais. Há muito se sabe que a motivação da atenção humana é radicada fortemente na dicotomia da identidade e da diferença (SIGNATES e LIMA, 2000). Tudo o que é muito semelhante ou muito diferente se torna imediatamente sedutor.

Em Luhmann, é a irritação aquilo que permite ao sistema evoluir e ele o faz por diferenciação. E, em Marcondes Filho, o atrito é o que propicia o próprio fenômeno comunicacional, por definição, produtor de diferença. Nesse sentido, a imitação não comunica, ela apenas sinaliza ou informa, em termos marcondianos. Entretanto, quando esse processo tende a substituir a comunicação, o acoplamento por espelhamento cria um ciclo de retroalimentação, no qual o sistema social fornece os dados e a IA devolve uma imitação desses dados. No limite, isso representa um ciclo de saturação, que, se generalizado, pode conduzir a tipos preocupantes de estagnação da autopoiese social, caso a sociedade se ocupe mais em consumir a simulação que lhes é oferecida, do que produzir novos sentidos, ou se ela passar a não conseguir discernir entre o que é novo/criado e o que é imitado/simulado.

Temos então que as IAs, pela simulação linguística, criam uma transparência artificial, que oculta a opacidade técnica da máquina, e, pela imitação comportamental, reduz a alteridade a um “efeito de presença”, na medida em que suaviza o conflito necessário para a produção do sentido. O acoplamento por espelhamento é, portanto, um neutralizador de tensões, que, se e quando tiver sucesso, na relação homem-máquina, tenderá a se tornar uma espécie de “buraco negro” comunicacional, que absorve as possibilidades de disputa e entendimento, para substituí-las por uma simulação de relação. Ou, mais claramente, a perda da comunicabilidade humana em favor de uma eficiência imitativa. A interferência, portanto, no comunicacional é gigantesca. À incomunicabilidade das IAs pode haver uma interferência de tal forma na comunicabilidade humana que esta também se torne uma incomunicabilidade travestida de ritos comunicacionais.

O acoplamento estrutural por espelhamento, generalizado no sistema social, tende a constituir o que podemos denominar um parasitismo sistêmico. Senão vejamos. No mundo biológico, a noção de parasita é conferida àquele sistema biológico que não possui autonomia vital própria: ele habita o hospedeiro e extrai dele a complexidade necessária para a sua função. As IAs, generalizadas no tecido social, tendem a se acoplar numa alopoiese parasitária: a sua existência técnica depende inteiramente da matéria-prima simbólica gerada pela autopoiese social humana. Elas não produzem sentido, apenas consomem os dados acumulados pela linguagem e a cultura, efetuando um complexo refinamento de suas simulações.

Ao imitar o comportamento e a linguagem humana, elas facilitam o acoplamento estrutural, na medida em que eliminam a resistência que o humano poderia lhes oferecer, e é esse o propósito do marketing que as vende. O incentivo ao consumo não vive de atritos ou

conflitos, e sim de desejos e concordâncias. A IA não se comunica, mas precisa que o sistema social acredite que sim. O resultado, no limite, é um sistema social que começa a orbitar cada vez mais a simulação, perdendo a capacidade de distinguir entre a síntese social do sentido e o processamento técnico da informação.

De novo, o risco envolvido é o da estagnação da autopoiese social, com sua substituição pela eficiência do eco algorítmico. No limite, este parasitismo sistêmico transforma a comunicação num processo de manutenção de padrões, onde a criatividade e a contingência são sacrificadas em nome de uma imitação perfeita da vida que já foi vivida...

6. Consequências teóricas e epistemológicas

Embora a análise do acoplamento estrutural por espelhamento e do parasitismo sistêmico aponte para um cenário de esvaziamento de sentido, é preciso, neste momento deste trabalho, alertar para que não se produza uma interpretação de tipo “apocalíptico” ou niilista da comunicação. Na verdade, a incomunicabilidade das IAs, percebida a partir das correntes teóricas utilizadas, constituem muito mais uma demonstração da força de uma leitura metateórica dos processos comunicacionais do que um descritor de realidade com pretensão de exaustividade.

IAs não se comunicam. Mas, as incomunicabilidades que podem emergir de seu acoplamento ao sistema social, mesmo que prováveis diante da generalização abrupta dessas tecnologias no presente, não se esgotam em seus efeitos de bloqueio ou opacidade. É razoável supor que tais tensões sejam atravessadas por processos de resistência, inovação e invenções decorrentes da própria capacidade humana de reagir aos processos colonizadores que a acompanham.

Os usos das novas tecnologias pelas sociedades sempre estiveram na fronteira da imprevisibilidade que caracteriza os processos sociais e históricos. Em outras palavras, raramente os dispositivos virtuais foram usados sempre do modo como foram previstos por quem as inventou, produziu e disponibilizou. Certamente que faremos a “apropriação” destas tecnologias, de modo a garantir o que é irredutivelmente humano: a decisão ética, a criatividade metafórica e novas formas de “atrito”, capazes de gerar novos horizontes de sentido.

Além disso, o parasitismo sistêmico poderá gerar efeito reverso, na medida em que revele nossas próprias redundâncias. Ao vermos as IAs imitarem nossos preconceitos, vícios

de linguagem e estruturas sociais, o sistema social ganhará certamente uma oportunidade sem precedentes de observar seus próprios pontos cegos. A IA não se comunica, mas pode possibilitar que enxerguemos nelas nossos próprios limites, permitindo que avancemos em termos comunicacionais.

Sob outro aspecto, um mundo saturado de imitações perfeitas ou encomendadas sob medida, como as imagens produzidas pelas IAs sociais ou sexuais, poderia ter o condão de gerar um cansaço próprio da ausência de desafios, de diferenças, de surpresas. A incomunicabilidade produzida pela falta de alteridade pode ser um futuro autenticador da comunicabilidade humana, articulando um novo desejo pelo novo, pelo imprevisível.

Para além dessas perspectivas, em que as comunicabilidades sempre surgem tensionadas por incomunicabilidades, e vice-versa, algumas consequências tipicamente epistemológicas desta análise devem ser registradas.

A primeira delas é, sem dúvida, o fim do modelo transmissionista. Se as IAs não se comunicam e há razões não apenas históricas ou situacionais para isso, e sim motivos lógicos e matemáticos, a teoria da comunicação deve abandonar definitivamente o modelo de Shannon e Weaver (1964). Se uma máquina pode transmitir sinais com perfeição sem jamais se comunicar, então, de forma axiomática, comunicação não é transmissão e nunca o será. A comunicação passa a ser entendida exclusivamente como síntese social de sentido, qualquer seja a teorização que a adote. A técnica, por mais complexa, é apenas suporte, nunca o sujeito.

Sendo assim, torna-se necessário também recusar às máquinas o atributo de “agência”, naquilo que poderia significar tratá-las como sujeitos. A noção de agência simbólica prevê que comunicar exija mais do que produzir signos ou combinar palavras coerentemente. Comunicar exige compreender o que se faz simbolicamente, reconhecer contextos, assumir responsabilidade pelo sentido produzido e participar de contextos sociais. A agência simbólica é condição necessária da comunicação, inseparável da consciência, da historicidade e da inserção social dos sujeitos (NORMANDO, 2026).

Se a IA não possui semântica, se todo o sentido gerado por ela é “emprestado” ou atribuído pelo humano que a lê, isso nos coloca como o centro do processo comunicativo, transformando-nos no único garantidor do sentido. A antropomorfização das IAs, induzida pelo marketing das Big Techs, deve ser contida por um discurso de resistência que reafirme o humano como lugar da comunicação. O reconhecimento alopoiético é um ato de resistência epistêmica.

Existe, portanto, uma diferença entre comunicar e produzir efeitos comunicacionais. Nem todo fenômeno que reorganiza expectativas, afeta percepções ou gera impactos, comunica propriamente. Tensionar comunicabilidades não é sinônimo de comunicar. Existem processos e sistemas, como é o caso das IA's, que atuam sobre as condições da comunicação, mas não se constituem como polos comunicantes - exatamente porque não dispõem de agência simbólica.

Nessa perspectiva, a comunicação não se define apenas pelo entendimento, mas pela tensão permanente entre comunicabilidades e incomunicabilidades. A incomunicabilidade não é, nesse cenário, um ruído acidental ou uma falha, mas um elemento estrutural do processo comunicacional. Isso se nota especialmente em contextos das tecnologias algorítmicas, onde não há comunicação totalmente transparente (devido à opacidade dos algoritmos), nem incomunicabilidade absoluta. O que existem são zonas de tensão nas quais os sentidos são produzidos de forma provisória.

Neste cenário de mediação e plataforma em que infraestruturas técnicas e sistemas algorítmicos interferem profundamente na circulação simbólica definindo regimes de visibilidade, hierarquias de atenção e possibilidades de ação, tais sistemas operam como condições estruturais da comunicação - mas não como participantes dela.

Por fim, uma última consequência epistemológica é a validação da metateoria das tensões comunicacionais como alternativa para o estudo da incomunicabilidade sistêmica. As teorias da comunicação que se debruçarem sobre a relação entre processamento de dados (tecnologia) e produção de sentido (comunicação), inclusive e especialmente na pesquisa sobre Inteligências Artificiais generativas, devem considerar que tais categorias são polos de tensionamento comunicacional entre incomunicabilidades e comunicabilidades.

Confundir essas dimensões constitui, pelos motivos expostos neste artigo, um erro categorial que pode comprometer a análise da realidade comunicacional em estudo. Tal indistinção só interessa às empresas que sustentam o enorme negócio da IA no planeta, na medida em que lucram com o exagero das expectativas e com a ausência de limites das promessas, bem como com o interesse do capital em dispensar a agência humana de seus modos de produção e reprodução.

Compreender a comunicação como um campo tensional de sentido implica em abandonar definições simplificadas que a reduzem à transmissão de mensagens, informações, dados ou conteúdos. Nessa perspectiva, a comunicação não é um processo técnico e nem um mecanismo neutro de circulação simbólica. Ela é “um processo social de construção de sentido

que se realiza por meio da conexão contingente entre seleções comunicativas, envolvendo expectativa de compreensão, possibilidade de recusa e reorganização das expectativas” (NORMANDO, 2026, p. 118), ou seja, um processo instável e contingente.

É possível, então, considerar que acoplamentos estruturais podem ser comunicacionalmente analisados, sem que, necessariamente, sejam estabelecidos como comunicações, no sentido humano do termo. O que dificulta a sinalização do acoplamento analisado em termos comunicacionais é a natureza específica do polo de incomunicabilidade, gerado pelo processamento simulatório das IAs. Entretanto, a incomunicabilidade da IA, na medida em que é respondida com alto grau de comunicabilidade, pelos usuários conectados, configura um campo fértil para estudos em comunicação. Pode-se dizer que é possível comunicar-se a partir de incomunicabilidades - eis o corolário metateórico fundamental que este trabalho parece demonstrar.

A proposição, portanto, que orienta esta reflexão é a de que tensionar comunicabilidades não constitui uma condição suficiente para comunicar, na medida em que podem existir tensionadores comunicacionais que não são, eles mesmos, processos comunicacionais. A Inteligência Artificial generativa seria um caso pragmático desse tipo de operação, na medida em que reorganiza expectativas, perturba regimes de visibilidade e simula interações linguísticas sem participar da produção social de sentido que caracteriza a comunicação.

A expectativa de compreensão não significa, porém, garantia de entendimento, mas uma abertura estrutural à interpretação. Toda comunicação supõe essa expectativa, mesmo que ela seja frustrada. Ou seja, a possibilidade de recusa indica que comunicar não é impor um sentido, mas expor-se ao desacordo e ao conflito. Daí, a reorganização das expectativas evidencia que a comunicação produz efeitos, mesmo quando não há consenso - desde que haja agência simbólica.

O desafio teórico, portanto, não é lamentar a “morte da comunicação” diante das máquinas, e sim utilizar a IA como a fronteira negativa, que nos permite mapear, com a precisão possível, o que ainda nos torna humanos: a capacidade de produzir um sentido que não pode ser calculado, mas apenas sentido e partilhado no risco do encontro. Em termos comunicacionais, não se trata de silenciar as IAs ou de temer que elas ocupem o nosso lugar, mas de garantirmos o lugar legítimo de nossa fala e nossa arte para além delas.

Referências

- BAMMAN, D.; BURNS, A.; PARRY, A. **Language models as models of language**. Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, 2020. Disponível em: <<https://aclanthology.org/2020.acl-main.463>>. Acesso em: 18 fev. 2024.
- BENDER, E. M.; GEBRU, T.; McMILLAN-MAJOR, A.; SHMITCHELL, S. On the dangers of stochastic parrots: can language models be too big? Proceedings of the 2021 **ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21)**. New York: ACM, 2021. p. 610–623.
- BRAGA, José L. W.; CALAZANS, Maria Regina Z. **Comunicação e educação: questões delicadas de interface**. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
- DA COSTA, Benedito A. Inteligência artificial como sistema social: reflexões à luz da teoria dos sistemas sociais ou o surgimento do ‘zeitelksaten’ coletivo. **Revista Derecho, Cultura y Proceso**, n. 2, v. 2, p. 150-169, jul-dec/2025.
- GÖDEL, Kurt. On formally undecidable propositions of principia mathematica and related systems. Garden City-NY: Dover Publications, 1992.
- LUHMANN, N. **Sistemas sociais: esboço de uma teoria geral**. Petrópolis: Vozes, 2016.
- LUHMANN, Niklas. **La société de la société**. Paris: Exils Éditeur, 2021.
- MACMILLAN-SCOTT, O.; MUSOLESI, M. **(Ir)rationality in AI: State of the art, research challenges and open questions**. arXiv preprint, 2023. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/2311.17165>> Acesso em: 02 fev. 2026
- MARCONDES FILHO, Ciro. **O escavador de silêncios: formas de construir e de desconstruir sentidos na comunicação**. São Paulo: Paulus, 2004
- MATURANA, Humberto. **Ontologia da realidade**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **Autopoiesis and cognition: the realization of the living**. Dordrecht: D. Reidel, 1980.
- NORMANDO, J. **O diálogo impossível: tensionamentos comunicacionais das dinâmicas algorítmicas da IA generativa**. Goiânia: PPGCOM/UFG, 2026. (Tese de Doutorado)
- RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. 4. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2021.
- SEARLE, J. R. Minds, brains and programs. **Behavioral and brain sciences**. V. 3, nº 3, p. 417-457, 1980.
- SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1964.
- SIGNATES, L.; LIMA, W. Racionalidade e método: a especificidade identitário-diferencial da comunicação. **Rastros**, Ano 2, nº 2, 2000, p. 5-18.
- SIGNATES, Luiz. Entre Luhmann e Habermas: pressupostos para uma metateoria das tensões comunicacionais. **33º Encontro Anual da Compós – GT Epistemologia da Comunicação**. Niterói-RJ: Universidade Federal Fluminense, 2024.

SIGNATES, Luiz. **Metateoria das tensões comunicacionais**. Goiânia: UFG, 2025.

TURING, Alan M. On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. **Proceedings of the London Mathematical Society**, London, v. 2, n. 42, p. 230–265, 1936.