

Os sistemas computacionais baseados nas premissas da teoria dos sistemas sociais

Computational systems from the premises of social systems theory

Makena Marchesi*

RESUMO: Este artigo investiga sistemas computacionais a partir das premissas epistemológicas da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos de Niklas Luhmann, com o objetivo de esclarecer se eles são meramente dispositivos técnicos usados por sistemas funcionais no processo comunicativo ou se constituem um sistema social autônomo. Para tanto, formula-se a questão de pesquisa: Os sistemas computacionais constituem estruturas comunicativas autônomas na sociedade moderna funcionalmente diferenciada? Com base em uma revisão da literatura, o artigo descreve a teoria dos sistemas de Luhmann, bem como a evolução do conceito de tecnologia. Dentro dessa estrutura, destacam-se as chamadas altas tecnologias, particularmente os sistemas computacionais. Posteriormente, apresentam-se as posições de Elena Esposito, Sergio Pignuoli Ocampo, Jesper Tække, André Reichel e Dirk Baecker sobre o papel desempenhado pelos sistemas computacionais a partir de uma perspectiva teórica luhmanniana. Embora compartilhem a mesma estrutura teórica, os autores divergem em suas conclusões: alguns consideram que a tecnologia apenas possibilita formas específicas de comunicação; outros argumentam que ela inaugura uma nova forma de diferenciação social, um sistema autônomo distinto tanto da sociedade quanto do indivíduo; e alguns chegam a prever nela o surgimento de uma nova sociedade. Conclui-se que a teoria dos sistemas sociais, embora originalmente formulada em um contexto pré-digital, continua a oferecer uma estrutura teórica poderosa para a compreensão das transformações comunicativas contemporâneas.

PALAVRAS CHAVE: sistemas computacionais, teoria dos sistemas sociais autopoiéticos, comunicação, Luhmann, tecnologia

ABSTRACT: This article investigates computational systems based on the epistemological premises of Niklas Luhmann's Theory of Autopoietic Social Systems, in order to determine whether they are merely technical devices used by functional systems in communication processes or whether they constitute an autonomous social system. To this end, the research question is posed: do computational systems constitute autonomous communicative structures in modern functionally differentiated society? Drawing on bibliographic research, the article outlines the systemic theory developed by Luhmann as well as the evolution of the concept of technology. Within this horizon, the so-called high technologies stand out, particularly computational systems. It then presents the positions of Elena Esposito, Sergio Pignuoli Ocampo, Jesper Tække, André Reichel, and Dirk Baecker regarding the role of technology from the perspective of luhmannian theory. Although these authors share a common theoretical framework, their conclusions diverge: some argue that technology merely enables specific forms of communication; others claim it inaugurates a new form of social differentiation, an autonomous system distinct from both society and the individual; and some even foresee in it the emergence of a new society. The article concludes that the theory of social systems, although originally formulated in a pre-digital context, still provides a powerful theoretical framework for understanding contemporary communicative transformations.

KEYWORDS: computational systems, theory of autopoietic social systems, communication, Luhmann, technology

* Procuradora Chefe-Adjunta da Procuradoria do Estado de Pernambuco (PGE-PE), Brasil.
makmarchesi2@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-0478-553X>

INTRODUÇÃO

A revolução das tecnologias de informação, ocorrida ao final do século XX, diferentemente das que lhe antecederam, não se limitou a alterar as estruturas de produção de trabalho no mundo físico, mas modificou profundamente a produção de informação no mundo simbólico. As tecnologias baseadas na internet transformaram a difusão de informações, conferindo-lhes escala global e instantânea, implicando um novo paradigma na relação comunicativa. Com efeito, os algoritmos tornaram-se centrais e indispensáveis em vários setores da sociedade, seja como ferramentas para realizar tarefas, seja como parceiros comunicativos, estando envolvidos na comunicação não apenas na web, mas também em formas mais tradicionais, como comunicação impressa e oral. O uso da tecnologia tornou-se um fenômeno social massivo com consequências complexas, tornando pertinente e necessária sua análise sob a perspectiva do contexto social. Para tanto, faz-se necessária uma abordagem que se refira à comunicação, partindo de um conceito suficientemente independente dos processos psicológicos individuais. Tal conceito deve estar orientado à sociedade, e não aos indivíduos ou a grupos de indivíduos. Dessa maneira, este artigo tem como objeto de pesquisa o papel dos sistemas computacionais na estrutura comunicativa das sociedades contemporâneas com base nas premissas epistemológicas da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos desenvolvida por Niklas Luhmann.

Sob a ótica luhmanniana, é a comunicação – e não a consciência ou a ação – que se constitui como unidade operacional primária da sociedade. Assim, essa teoria oferece uma abordagem não antropocêntrica, livre de pressupostos normativos e essencialistas, permitindo observar a sociedade como um sistema autopoiético de comunicação dotada de sentido. Ao deslocar o foco da ação individual para as operações comunicativas do sistema social, a Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos fornece uma chave analítica importante para problematizar as tecnologias digitais enquanto formas de mediação e variação comunicativa. A pergunta de partida que guia esta investigação é: os sistemas computacionais constituem estruturas comunicativas autônomas na sociedade moderna funcionalmente diferenciada?

Para responder a essa questão, estabelece-se como objetivo geral a análise da função comunicativa dos sistemas computacionais à luz da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos de Niklas Luhmann. Para tanto, será revisada a evolução conceitual da técnica e da tecnologia desde a filosofia clássica até a abordagem da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos, investigando-se, em seguida, como autores contemporâneos compreendem o papel comunicativo dos sistemas computacionais a partir das categorias luhmannianas, a fim de avaliar se os sistemas computacionais podem ser considerados sistemas autopoiéticos comunicativos autônomos. Portanto, sob o marco teórico da teoria luhmanniana, objetiva-se, a partir de um método qualitativo de caráter teórico-bibliográfico, analisar o papel desempenhado pelos sistemas computacionais na sociedade, por meio das reflexões e conclusões de Elena Esposito (2022), Sergio Pignuoli Ocampo (2022), Jesper Tække (2022), André Reichel (2011) e Dirk Baecker (2011), visando investigar se consistem apenas dispositivos técnicos utilizados como instrumentos pelos sistemas funcionais existentes, ou se podem ser observados como constituintes de um sistema social dotado de autopoiese.

TÉCNICA E TECNOLOGIA: DA FILOSOFIA GREGA À TEORIA DOS SISTEMAS SOCIAIS

Desde os tempos da filosofia clássica, a técnica tem sido objeto de análise e reflexão. Revisando a história do conceito de técnica, percebe-se ter sido moldado em contraste com outros conceitos que destacam 'aquilo contra o que' os processos técnicos se diferenciam, o que denota a existência de um observador, cuja perspectiva é determinada por interesses que se pode questionar (Luhmann, 2006: 411). Na Grécia Antiga, a natureza era entendida como a expressão máxima da perfeição, em oposição à corrupção (Aristóteles, 1991: 126). A técnica, por outro lado, era percebida como uma intervenção artificial na ordem natural, capaz de alterá-la ou até mesmo prejudicá-la. Nesse contexto, a técnica simbolizava uma afronta à ordem intrínseca da natureza, uma afirmação da habilidade humana diante de um processo natural que se desenvolve por conta própria. Assim, a técnica era associada à imperfeição e à corrupção, contrastando com a harmonia perfeita atribuída à natureza (Luhmann, 1992: 132).

Nos primórdios do pensamento europeu, a diferença entre técnica e natureza tinha implicações religiosas. A técnica, como produto da capacidade humana, era difícil de reconciliar com o cosmos, visto como expressão de uma ordem divina (*aitia* – causa primeira). O cristianismo trouxe uma mudança importante ao incluir o homem como parte da criação divina, reduzindo essa oposição entre técnica e natureza. Isso ajudou a atenuar os conflitos entre as capacidades humanas (técnica) e o cosmos (Luhmann, 2006: 411). Na transição da Idade Média tardia para a Modernidade, houve uma mudança de foco nas perguntas fundamentais. Antes, as questões eram essencialmente filosóficas: O que é a técnica? O que ela representa em relação à natureza?. Depois, passaram a ser mais operativas: Como podemos realizar algo tecnicamente? Como produzir?. Esse deslocamento refletiu-se no abandono da visão da técnica como objeto de contemplação religiosa, transformando-a em uma questão pragmática.

Segundo Luhmann (1992: 133), a invenção da imprensa marcou um ponto de ruptura, facilitando um avanço significativo na disseminação de ideias técnicas e científicas. Desse modo, durante o Renascimento, o objetivo de apenas recuperar os conhecimentos greco-romanos deu lugar a uma nova meta: criar conhecimento inédito e produzir inovações. A par das mudanças, a visão dualística perdurou por séculos e, ainda na Modernidade, a técnica era pensada em analogia com a natureza, influenciando pensadores como John Locke e Francis Bacon. Em Locke, a técnica era vista como um poder paralelo ao poder divino, enquanto Bacon propôs uma mudança de perspectiva, argumentando que a técnica seria uma cópia das relações naturais de causa e efeito, tornando-se, assim, religiosamente inofensiva.

Dessa forma, a técnica deixa de ser um elemento de corrupção e se torna um meio de aco- plar-se à ordem natural, tornando-se religiosamente aceitável. Com o avanço do pensamento cristão, onde a natureza passa a ser diferenciada da graça, a técnica como imitação das leis naturais perde seu peso religioso e se emancipa dos limites normativos impostos pela religião.

Com o avanço da modernidade, a técnica deixou de ser apenas um meio para transformar a natureza e se consolidou como um instrumento fundamental para a satisfação de necessidades humanas, o que traz à tona a possibilidade de colocá-la em oposição à humanidade. A partir da

forma ‘natureza/técnica’, a perfeição da natureza orienta também a ideia de humanidade, a qual pode ser entendida como o outro lado da técnica. Esse contraste favorece críticas à técnica como algo anti-humanista ou como mera ideologia. Nesse sentido, a técnica aparece como algo oposto à experiência humana autêntica. Sob o prisma da contraposição técnica/humanidade, a humanidade deve se libertar da dominação técnica, sendo a emancipação da técnica a salvação da ‘humanidade’ do ser humano. Naturalmente, isso aparece nas ideias de pensadores que contrapõem as ideias da existência de um sujeito exterior à técnica e da técnica como meio de dominação técnica (Simioni, 2008).

Desse modo, o conceito de emancipação é essencial: para salvar a humanidade, é preciso reduzir o controle técnico sobre ela. Porém, a técnica é indispensável, uma vez que sem ela a sociedade moderna não funcionaria, notadamente pelos avanços proporcionados pela energia. Por isso, questiona-se se faz sentido separar técnica e humanidade, para depois tentar humanizar a técnica ou criticar a tecnificação da humanidade. A sobrevivência da humanidade depende da técnica, mas os riscos associados à tecnologia avançada também podem levar à sua destruição. Essa relação ambígua entre técnica e humanidade é um desafio que não pode ser resolvido nem por meios técnicos, nem por abordagens humanísticas.

Segundo Luhmann (2006: 409), a técnica pode ser vislumbrada como uma aquisição evolutiva, a qual se caracteriza por sua capacidade de se desacoplar de contextos condicionais prévios. No entanto, a evolução da técnica não é explicada apenas pela ciência, mas por uma combinação de fatores sociais, econômicos e culturais, destacando a interação entre tecnologia e sociedade. Com efeito, o autor afirma que a técnica foi tradicionalmente explicada em contraste com a natureza: enquanto a natureza surge espontaneamente (*physis*), a técnica é uma intervenção humana que produz algo diferente do que a natureza criaria. Com a inclusão do homem na criação, por influência do cristianismo, tal dicotomia foi atenuada, persistindo, contudo, como diretriz das ideias sobre a técnica até a modernidade (Luhmann, 2006: 41).

Sem embargo, o abandono da oposição entre técnica e natureza, para adoção dos conceitos de espírito ou ação como ponto de partida, não foi capaz de esclarecer teoricamente nem de integrar o fenômeno da técnica, especialmente diante do papel desempenhado por ela na sociedade moderna. Assim, com o surgimento da epistemologia construtivista moderna a dicotomia envolvendo técnica e natureza é questionada.

A esse respeito, afirma Luhmann:

Las rupturas en la relación con la conciencia de la capacidad greco-helenístico-romana son difíciles de localizar exactamente (piénsese, por ejemplo, en la retórica), pero en general, podemos afirmar que sobre todo la imprenta (ella misma una técnica) conduce a un nuevo tipo de radicalidad en las cuestiones operativas (¿cómo?). Sobre esta base pueden reemplazarse los objetivos del Renacimiento temprano de recobrar las capacidades grecorromanas por la nueva meta de hacer posible un nuevo conocimiento y otros nuevos productos. No obstante, para poder actuar en un terreno seguro la técnica se concibe todavía como una copia de las relaciones causales del orden natural (Bacon), o también (por ejemplo en el caso de John Locke y otros) como una acción paralela a la creación divina de arquetipos. Con todo ello desaparecen los problemas de tipo religioso.

Ahora bien, como se trata todavía de una oposición entre técnica y naturaleza, la primera es objeto de una revaloración con el fin de contener la contraparte del pensamiento mismo puede entonces entenderse de una manera análoga a la técnica, por ejemplo con Novalis, como un 'libre aislamiento sucesivo del espacio exterior'. No sería sino hasta la aparición de la epistemología constructivista moderna cuando esta oposición entre técnica y naturaleza se ponga, en principio, en tela de juicio (por lo menos en lo que se refiere a su ámbito). (Luhmann, 1992: 133)

Nesse contexto, ao desenvolver a Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos, Niklas Luhmann empreendeu uma ruptura decisiva com essas tradições críticas. Em artigo escrito em 1990, o sociólogo descreve a técnica como uma estrutura de simplificação dentro de um contexto causal, uma forma de reprodução de operações específicas diante de um ambiente complexo, contingente e caótico (Simioni, 2008). Em 1997, o autor volta a discutir a questão das tecnologias e reafirma a conexão entre técnica e isolamento causal, na obra *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, afirmando ser a tecnologia “simplificação que funciona” (Luhmann, 2006: 414). Assim, para Luhmann, a técnica não é nem dominação, nem instrumento, tampouco simples aplicação de ciência. Ela é uma forma funcional de simplificação da complexidade: um mecanismo autopoiético de isolamento de relações causais que permite a repetição confiável de operações em um mundo contingente e imprevisível (Luhmann, 1992: 135-136). Como tal, a técnica não depende da consciência, da intenção ou do consenso social para operar; ela simplesmente “funciona ou não funciona”.

Essa concepção formalista permite compreender a técnica como uma forma — no sentido da Teoria da Forma de Spencer-Brown (1979) — com um lado interno, que constitui o domínio técnico isolado e repetível, e um lado externo, representado pela complexidade excluída e que, embora não considerada no interior da forma, continua atuando no ambiente (Luhmann, 1992: 137). É justamente essa exclusão seletiva que torna a técnica eficaz, mas também arriscada, pois toda simplificação implica perda de informação e exposição a perturbações imprevisíveis. A tecnologia, nesse esquema, aparece como a institucionalização e a ampliação da técnica. Se a técnica isola causalidades específicas, a tecnologia opera como um sistema de simplificações interconectadas que se estabilizam em contextos específicos da sociedade funcionalmente diferenciada. A essência da tecnologia está na distinção entre complexidade reduzida e complexidade não reduzida, criando um campo operativo confiável e repetível que exclui, intencionalmente, o sujeito, a consciência, o ambiente e outras fontes de incerteza (Luhmann, 1990: 223-231). Entretanto, a tecnologia, ao mesmo tempo em que estabiliza operações, introduz novas fontes de contingência. Como observa Luhmann (1992: 139), a técnica frequentemente enfrenta problemas que ela mesma gera, numa circularidade reflexiva que exige mais técnica para mitigar os efeitos colaterais da técnica anterior. Isso leva à paradoxal condição de que o avanço técnico acarreta aumento de risco, em vez de sua supressão. Ou, nas palavras de Luhmann parafraseando Hölderlin: “Mas onde há controle, também o risco aumenta” (Luhmann, 1992: 141).

Essa ambivalência é ainda mais evidente nas chamadas altas tecnologias, entre as quais se destacam os sistemas computacionais. Estes, segundo Luhmann, representam uma inflexão fundamental na história da técnica, pois marcam a passagem do controle de corpos e objetos para o processamento de sinais e informações (Luhmann, 2006: 418-419). São tecnologias invisíveis,

reconfiguráveis e autoadaptativas, que escapam ao modelo clássico de máquina. Não se limitam à eficiência energética ou à conversão de força em trabalho, mas operam transformações simbólicas, participando diretamente dos processos de comunicação e decisão social (Simioni, 2021). A complexidade das tecnologias computacionais exige novos modos de regulação e segurança técnica, pois, ao contrário das técnicas tradicionais, elas não podem ser simplesmente desligadas ou isoladas em caso de falha. Devem ser capazes de operar mesmo diante de interrupções e reagir automaticamente a perturbações, o que implica em um ciclo contínuo de desenvolvimento de técnicas de contenção, que geram novos riscos e exigem novas tecnologias (Luhmann, 1992: 138-141).

Diante disso, é possível afirmar que a obra de Luhmann rompe com pelo menos cinco tradições consolidadas sobre a técnica: (i) com a oposição semântica entre técnica e natureza da tradição grega; (ii) com a ideia humanista da técnica como extensão da vontade ou ferramenta do sujeito; (iii) com a concepção ontológica da técnica como ente; (iv) com a noção de técnica como simples ciência aplicada; e (v) com a crítica ideológica da técnica como forma de dominação (Simioni, 2021). Em seu lugar, Luhmann oferece uma abordagem radicalmente funcionalista, na qual a técnica é observada enquanto capaz de estabilizar operações sem depender de fundamentos metafísicos ou normativos. Assim, ao recusar tanto os discursos tecnofóbicos quanto as euforias tecnológicas, a teoria dos sistemas sociais propõe uma nova ontologia da técnica — ou melhor, uma desontologização radical — que a insere como elemento constitutivo da sociedade moderna funcionalmente diferenciada. Uma sociedade na qual, a tecnologia não é apenas algo que usamos, mas uma forma pela qual a sociedade se observa e se organiza a si mesma.

A EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS COMPUTACIONAIS A PARTIR DAS PREMISSAS EPISTEMOLÓGICAS DA TEORIA DOS SISTEMAS SOCIAIS AUTOPOIÉTICOS

Os primeiros computadores modernos surgiram nos anos 1940, baseando-se na arquitetura proposta por von Neumann (1945), que separa lógica e física do sistema em unidades funcionais. O projeto EDVAC, desenvolvido com base em discussões entre von Neumann e os engenheiros do ENIAC, estabeleceu o modelo lógico ainda vigente, mesmo após décadas de avanços tecnológicos (Kowaltowski, 1996). A miniaturização e o barateamento dos componentes tornaram-se possíveis com a criação dos circuitos integrados, culminando no microprocessador da Intel em 1974. Isso permitiu o surgimento dos computadores pessoais (Gadelha, 2025). A IBM lançou o primeiro PC em 1981, seguido pelo Macintosh em 1984, que inovou com o uso do mouse e interface gráfica. O Windows, criado pela Microsoft em 1985, tornou-se amplamente adotado a partir da versão 3.0, em 1990 (Gadelha, 2025). Nos anos 1990, os computadores incorporaram funções como fax, modem, scanner e acesso à internet, além de suportarem mídias como CD-ROMs e DVDs, que ampliaram o armazenamento e a interatividade do conteúdo (Gadelha, 2025). Paralelamente, surgiram tecnologias como a inteligência artificial (IA), que visam simular o raciocínio humano, automatizando atividades repetitivas (Gadelha, 2025).

Nesse contexto, surge o que Klaus Schwab (2019: 5) denomina Quarta Revolução Industrial, caracterizada por uma internet mais ubíqua e móvel, por sensores menores e mais poderosos

que se tornam mais baratos e pela inteligência artificial. Em que pese não serem novas, as tecnologias digitais, fundamentadas no computador, software e redes, estão causando rupturas à terceira revolução industrial, na medida em que se tornam mais sofisticadas e integradas, transformando, por conseguinte, a sociedade e economia global (Porto, 2021). A informação hoje circula em escala global e instantânea, redefinindo tempo e espaço. Dispositivos como smartphones tornaram-se extensões corporais e sociais, influenciando práticas cotidianas e a própria estrutura material da sociedade (Simioni, 2021). A conectividade também alcança ambientes físicos — desde casas até infraestruturas urbanas —, promovendo novas dinâmicas de dados e comunicação que afetam tanto o indivíduo quanto os sistemas sociais mais amplos (Simioni, 2021).

Ao buscar descrever a hiperconectividade vivenciada atualmente nas mais diversas áreas, Marcos Cesar Weiss afirma:

Da perspectiva do indivíduo, ações, movimentos, interações, comunicações, condições de ambiência, sinais vitais e uma infinidade de eventos podem ser automaticamente capturados e armazenados de forma que possam ser recuperados para construir ou reconstruir o ritmo e a face da dinâmica social. Já não nos separamos de nossos dispositivos móveis e deles dependemos para praticamente qualquer coisa: guiamo-nos pelo *Waze*, pedimos nossa comida pelo *iFood*, realizamos nossas transações bancárias com nosso e-banking enquanto baixamos a *playlist* preferida do *Spotify* e nossos sinais vitais são monitorados por algum aplicativo. Nossas casas, nossos automóveis, nossos televisores, nossos relógios, nossos pets estão conectados à internet. Nossos calçados e roupas já vão na mesma direção. Nossa localização geográfica, o que fazemos no mundo real e o que fazemos no mundo virtual já não são coisas tão protegidas dos olhos alheios. Da perspectiva do lugar, espaços e prédios públicos ou privados, máquinas e plantas produtivas, redes de geração e transmissão de energia, sistemas de saneamento e abastecimento de água, escolas, hospitais, segurança pública, meios de transporte públicos e privados, com extrema capacidade de conexão entre si por meio do mundo virtual, têm sido providos de artefatos eletrônicos capazes de promover uma profusão de dados, informações e conhecimentos, passando a influenciar diretamente a dinâmica urbana e a forma como a vida social se realiza, imprimindo à ela uma nova forma de inteligência. (Weiss, 2019: 209)

À evidência, a investigação dos impactos dessa multiplicidade de conteúdos requer uma análise objetiva do fenômeno da comunicação, independente dos processos psicológicos individuais e capaz de levar em conta os casos em que o interlocutor não é (ou não pode ser) um ser humano. Isto é, deve-se adotar um conceito de comunicação referente à sociedade, não a indivíduos ou grupos de indivíduos (Esposito, 2022).

Assim, a Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos, formulada por Niklas Luhmann, apresenta estrutura adequada e complexidade suficiente para lidar com essas questões, haja vista que o conceito de comunicação por ela adotado não se baseia em conteúdos psicológicos e não requer compartilhamento de pensamentos entre os participantes (Esposito, 2022). Além disso, a perspectiva sistêmica oferece uma abordagem inovadora sobre a técnica em geral e sobre as tecnologias da comunicação em particular, apresentando uma teoria geral da sociedade funcionalmente diferenciada que permite observá-la em termos mais abrangentes. Comunicar, para Luhmann, não é transmitir informações, mas operar seleções, o que enseja a especialização de cada sistema social mediante as seleções comunicativas, os quais contribuem com a solução de proble-

mas específicos da sociedade (Lima, 2012: 38). Assim, a comunicação, sob a perspectiva luhmaniana, é vista como síntese de três seleções: informação (*Information*), participação (*Mitteilung*) e compreensão (*Verstehen*).

Se entendermos comunicação como síntese de três seleções, como unidade de informação, participação e compreensão, a comunicação só se realiza quando e na medida em que ocorre a compreensão. O resto ocorre ‘fora’ da unidade de uma comunicação elementar e a pressupõe. Isso vale especialmente para um terceiro tipo de seleção: a aceitação ou rejeição da redução de sentido que foi provocada. Naquele ao qual a comunicação foi endereçada tem de haver a disposição entre a compreensão do sentido seletivo dessa comunicação e a aceitação dessa rejeição como premissa do próprio comportamento. Do ponto de vista teórico, essa distinção tem significativa importância. (Luhmann, 2016: 171)

Sendo assim, a comunicação somente se realiza quando e na medida em que ocorre a compreensão, o que denota que somente é possível como sistema autorreferencial. Quando uma ação comunicativa segue a outra é, a cada vez, testado se a comunicação anterior foi entendida. Sem embargo, os atos comunicativos não apenas se seguem uns aos outros, mas dependem uns dos outros para ocorrerem — ou seja, cada comunicação só existe porque remete a comunicações anteriores e prepara comunicações futuras. Portanto, produzir informação não se confunde com produzir comunicação, na medida em que informação é apenas uma diferença dotada da potencialidade de sentido, sendo necessário para que se dê a comunicação a estrutura triádica (informação, participação e compreensão) (Luhmann, 1993: 42; 1998: 140).

Nesse contexto, entender as tecnologias de informação como meios de difusão significa atribuí-las o papel de meros instrumentos de outros sistemas sociais, esses sim capazes de comunicar; por outro lado, entendê-las como meios de comunicação significa que as tecnologias de informação não se limitam a difundir comunicação de outros sistemas, mas que elas mesmas produzem a distinção entre informação, mensagem e entendimento da informação como informação emitida, a partir da sua própria estrutura de operações. Logo, se as tecnologias apenas produzem informação, elas não podem ser consideradas ainda como sistemas de comunicação. Contudo, se não só produzem informação, mas também as emitem como diferença entre informação e emissão ou anulam a unidade da diferença entre emissão e entendimento (Luhmann, 2006: 239), então, possivelmente, encontram-se no limiar entre sistemas de difusão e sistemas de comunicação.

A propósito, Luhmann tratou sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC em meados dos anos noventa, não tendo realizado uma investigação aprofundada acerca do assunto, limitando sua análise dos meios eletrônicos à interface homem-máquina e ao uso unilateral de computadores, sem tratar de forma pormenorizada sobre a possibilidade de que os meios eletrônicos funcionem comunicativamente de maneira plena. A despeito disso, o autor levantou a questão das profundas transformações decorrentes das novas tecnologias de informação, as quais se situavam no limiar entre difusão e produção de comunicação (Luhmann, 2006: 234). Por sua vez, diversos estudiosos se debruçam sobre a temática na atualidade, buscando relacionar as premissas da Teoria dos Sistemas Sociais Autopoiéticos e as operações desenvolvidas pelos sistemas

computacionais, a fim de esclarecer o papel das novas tecnologias na sociedade sob tal perspectiva teórica.

Para Elena Esposito (2022) e Sergio Pignuoli Ocampo (2022) a tecnologia consiste em um novo tipo de comunicação, denominado pela primeira como “comunicação artificial”, a qual, segundo a autora, consiste em uma comunicação que envolve uma entidade construída e programada por alguém para atuar como um parceiro de comunicação, o algoritmo.

Segundo Esposito,

[...] estamos lidando com uma forma de comunicação artificial. Quando digo artificial, não quero dizer apenas que foi produzida por alguém, porque obviamente toda comunicação é artificial nesse sentido. Por comunicação artificial, entendo a comunicação que envolve uma entidade, o algoritmo, que foi construída e programada por alguém para atuar como um parceiro de comunicação. É artificial porque você se comunica com o produto de alguém sem se comunicar com a pessoa que o produziu.

O que é artificial é a perspectiva do parceiro que é produzida pelo algoritmo a partir da perspectiva dos usuários da web. O algoritmo usa-os para criar uma perspectiva diferente, que se torna a do parceiro da comunicação com o qual os usuários interagem. (Esposito, 2022: 30)

Por seu turno, Sérgio Ocampo (2022) entende que a característica distintiva da comunicação por meio dos sistemas computacionais, por ele denominada comunicação digital, reside no fato de suas seleções e sínteses acontecem sob condições sociais e técnicas geradas pela emergência do meio digital. Com efeito, o autor (Ocampo 2022) rechaça a ideia de que tal comunicação constitua um sistema social autônomo ou, ainda, seja capaz de configurar a passagem para uma sociedade pós-funcional. Para ele, a comunicação digital é uma comunicação normal, na medida em que possui a mesma forma e unidade sintética que qualquer outra operação comunicativa (informação, ato de comunicar e compreensão), sendo, de outro modo, singular, haja vista a tecnificação integral da operação, a heterogeneização da participação e a integração com a exclusão funcional.

De outro modo, Jesper Taekke (2022) vislumbra que a tecnologia, mais especificamente os sistemas computacionais, ensejam o surgimento de um novo tipo de diferenciação social. Segundo o autor, ao longo do tempo, dinâmicas não reguladas pela forma básica de diferenciação aumentam a complexidade, o que por sua vez desencadeia uma mudança na diferenciação básica da sociedade. Assim, a diferenciação funcional é superada por uma nova forma básica de diferenciação, que é a algorítmica, possibilitada pelos meios digitais, a qual tem um centro forte na tecnocracia funcionalista que fornece o meio para a diferenciação algorítmica, que diferencia todos os seres humanos na periferia em indivíduos que devem seguir as lógicas, valores e normas da inteligência artificial, que se torna o centro ubíquo.

Ao tratar da temática, André Reichel (2011) conclui que os sistemas computacionais denotam um sistema autônomo distinto da sociedade e do indivíduo humano, o qual opera por meio do código binário “funciona/não funciona” (work/fail). Com efeito, o autor analisa a tecnologia sob a perspectiva de sistema funcional da sociedade, bem como na condição de parte de um ou mais sistemas funcionais, concluindo que ambas as hipóteses não realizam o potencial ine-

rente à tecnologia, a qual para ele constitui um sistema próprio, o qual não é social, mas primordialmente tecnológico. Reichel (2011) afirma que, em sua interação com os demais sistemas, a tecnologia se acopla ao seu ambiente (ambiente natural, indivíduo humano e sociedade) e ambos coevoluem. Logo, os mecanismos de acoplamento são ferramentas tecnológicas, caracterizadas e determinadas por sua forma física e características causais. A forma física da tecnologia não apenas se acopla ao corpo humano (ambiente natural da tecnologia), no sentido de como se encaixar, mas também carrega informações sobre seu uso. Por conseguinte, o autor entende que a sociedade e os seres humanos compõem o ambiente da tecnologia, assim como a tecnologia constitui o ambiente deles. Logo, a tecnologia não é socialmente construída, pelo contrário, como sistema ela constroi a realidade social, decidindo seu próprio futuro e também o da sociedade.

Ao analisar a relação entre a tecnologia e a teoria dos sistemas sociais, Dirk Baecker vai além das ideias apresentadas pelos autores supracitados, sustentando que a tecnologia transformou a organização societal, dando origem a uma nova sociedade. Segundo afirma Baecker (2011), o surgimento da eletricidade e do computador constituíram marco para uma nova sociedade, a qual sucede a sociedade moderna, emergente a partir da prensa de impressão. Tais mudanças são acompanhadas da introdução de seres artificiais e inteligentes na comunicação, ensejando a necessidade de mudança da estrutura e da cultura da sociedade, a fim que os seres desenvolvam sua própria capacidade com base na independência, autorreferência e complexidade, dando origem, então, a uma nova forma societal.

Nesse contexto, embora Luhmann não tenha tratado detalhadamente acerca dos impactos da tecnologia na comunicação e, em última análise, na sociedade, a teoria dos sistemas sociais oferece um arcabouço teórico potente para compreender as transformações comunicativas contemporâneas, razão pela qual constitui marco teórico utilizado por estudiosos para problematizar a posição ontológica dos sistemas computacionais, avaliando se estes, além de meios técnicos, podem ser concebidos como sistemas capazes de gerar comunicação autônoma.

CONCLUSÃO

O século XXI é marcado pela quarta revolução industrial, caracterizada pelo desenvolvimento das tecnologias digitais, fundamentadas no computador, *software* e redes, as quais impõem ao mundo um novo paradigma comunicativo, na medida em que, ao transformarem a difusão das informações até então conhecidas, conferindo-lhe escala global e instantânea, alteram a cultura e a estrutura material da sociedade, abolindo a percepção do tempo e obscurecendo os limites e as referências do espaço. Diante do impacto da tecnologia na construção da realidade social, questiona-se, a partir das premissas epistemológicas fixadas pela teoria dos sistemas sociais de Luhmann, acerca da possibilidade de se observarem as operações das novas tecnologias não apenas como meios de difusão da comunicação dos sistemas sociais, mas também como capazes de produzir comunicação a partir da sua própria estrutura de operações. Indaga-se, assim, se constitui a tecnologia um sistema social dotado de autopoiese, com relativa autonomia diante dos sistemas sociais.

Nesse contexto, analisa-se como Esposito, Ocampo, Taekke, Reichel e Baecker compreendem o papel dos sistemas computacionais na sociedade moderna. Com efeito, enquanto Esposito introduz a noção de “comunicação artificial” e Ocampo enfatiza a tecnificação das seleções comunicativas, Reichel propõe que a tecnologia constitui um sistema funcional próprio, dotado de código binário e capaz de acoplar-se de forma evolutiva à sociedade. Taekke, por sua vez, sugere que a diferenciação funcional está sendo superada por uma nova lógica algorítmica. Baecker radicaliza essa discussão ao propor que vivemos já em uma nova forma societal, posterior à modernidade, na qual os sistemas computacionais ocupam o centro organizacional.

Por fim, reconhece-se que a teoria dos sistemas sociais, embora originalmente formulada em um contexto pré-digital, continua oferecendo um arcabouço teórico potente para compreender as transformações comunicativas contemporâneas.

REFERENCIAS

- Aristóteles. (1991). *Ética a Nicômaco*. Trad. Eudoro de Souza. São Paulo: Nova Cultural.
- Baecker, D. (2011). Who Qualifies for Communication? A Systems Perspective on Human and Other Possibly Intelligent Beings Taking Part in the Next Society. *Technikfolgenabschätzung: Theorie und Praxis*, 20(1), 17–26. https://www.researchgate.net/publication/228300548_Who_Qualifies_for_Communication_A_Systems_Perspective_on_Human_and_Other_Possibly_Intelligent_Beings_Taking_Part_in_the_Next_Society. (01/12/2023)
- Corsi, G., Baraldi, C. y Esposito, E. (1996). *Glosario sobre la teoría social de Niklas Luhmann*. Trad. Miguel Romero Pérez; Carlos Villalobos. México: Universidad Iberoamericana.
- Esposito, E. (2022). Comunicação artificial? A produção de contingência por algoritmos. *Revista Brasileira de Sociologia do Direito*, 9(1), 4–21.
- Gadelha, J. (2025). *A Evolução da computação*. <http://www2.ic.uff.br/~aconci/evolucao.html>. (26/04/2025)
- Kowaltowski, T. (1996). Von Neumann: suas contribuições à Computação. *Estudos Avançados*, 10(26), 237–260. <https://revistas.usp.br/eav/article/view/8926>. (29/06/2025)
- Lima, F. R. de S. (2012). *Sociologia do Direito: o direito e o processo à luz da teoria dos sistemas de Niklas Luhmann*. 2. ed. rev. e atual. Curitiba: Juruá.
- Luhmann, N. (2011). *Introdução à teoria dos sistemas*. Trad. Ana Cristina Arantes Nasser. 3. ed. Petrópolis: Vozes.
- Luhmann, N. (1996). *Introducción a la teoría de sistemas: lecciones publicadas por Javier Torres Nafarrate*. México: Universidad Iberoamericana.
- Luhmann, N. (1996). *La ciencia de la sociedad*. Trad. Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coord. Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Barcelona: Anthropos.
- Luhmann, N. (2006). *La sociedad de la sociedad*. Trad. Javier Torres Nafarrate. México: Universidad Iberoamericana.
- Luhmann, N. (2005). *Organización y decisión: autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo*. Barcelona: Anthropos.
- Luhmann, N. (2016). *Sistemas Sociais: Esboço de uma Teoria Geral*. Petrópolis: Vozes.
- Luhmann, N. (1991). *Sistemas sociales: Esbozo de una teoría general*. México: Universidad Iberoamericana y Alianza Editorial.

- Luhmann, N. (1992). *Sociología del riesgo*. Traducción de Silvia Pappé, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura; coordinación de la traducción: Javier Torres Nafarrate. Guadalajara, México: Universidad Iberoamericana; Universidad de Guadalajara, 1992.
- Luhmann, N. (1983). *Sociologia do Direito I*. Trad. Gustavo Bayer. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- Luhmann, N. (1991). Technology, environment and social risk: a systems perspective. *Industrial Crisis Quarterly*, 4(3), 223–231.
- Luhmann, N. (2012). *Theory of society. Volume 1*. Trad. Rhodes Barrett. Stanford: Stanford University Press.
- Ocampo, S. P. (2022). Comunicación digital: Definición operativa y aproximación a la participación bajo la forma inclusión/exclusión digital. *MAD*, (46), 70–83. <https://revistamad.uchile.cl/index.php/RMAD/article/view/68542>. (04/04/2024)
- Porto, F. (2021). O microsistema de justiça digital instituído pelas resoluções CNJ n.º 335/2020, 345/2020, 354/2020, 372/2021, 385/2021 e 398/2021. *Direito em Movimento*, 19(2), 130–152. https://www.emerj.tjrj.jus.br/revistadireitoemmovimento_online/edicoes/volume19_numero2/volume19_numero2_130.pdf. (03/04/2025)
- Reichel, A. (2011). Technology as System: Towards an Autopoietic Theory of Technology. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 5(2/3). <http://andrereichel.de/resources/Technology-as-System.pdf>. (01/12/2023)
- Schwab, K. (2019). *A Quarta Revolução Industrial*. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro.
- Silva, A. S. da. (2016). *10 lições sobre Luhmann*. Petrópolis: Vozes.
- Silva, A. S. da. (2021). *Decisão Jurídica na Comunicativação*. São Paulo: Grupo Almedina.
- Silva, A. S. da. (2016). Teoria reflexiva da decisão jurídica: direito, mudança social e movimentos sociais. *Revista de Direito da Universidade de Brasília*, 2(1), 27–52. <https://periodicos.unb.br/index.php/revistadedireitounb/article/view/24522>. (03/05/2025).
- Simioni, R. L. (2008). *Direito, energia e tecnologia: a reconstrução da diferença entre energia e tecnologia na forma da comunicação jurídica*. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Escola de Direito, São Leopoldo. <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2489>. (02/03/2025).
- Simioni, R. L. (2021). Direito e a hipótese da autopoiese tecnológica: um diálogo com Luhmann e a pintura de Richard Lindner. *Revista Direito Mackenzie*, 15(3). <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rmd/article/view/15058>. (01/12/2023).
- Spencer-Brown, G. (1979). *Laws of Form*. New York: Dutton.
- Taeke, J. (2022). Algorithmic Differentiation of Society – a Luhmann Perspective on the Societal Impact of Digital Media. *Journal of Sociocybernetics*, 18. https://www.researchgate.net/publication/366260438_Algorithmic_Differentiation_of_Society_-_a_Luhmann_Perspective_on_the_Societal_Impact_of_Digital_Media (15/08/2024).
- Von Neumann, J. (1945). *First draft of a report on the EDVAC*. Filadélfia: Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania. Versões publicadas: *IEEE Annals of the History of Computing*, 15(4), 1993, pp. 27–75; setembro de 2017. <https://web.mit.edu/sts.035/www/PDFs/edvac.pdf>; <https://archive.org/details/vnedvac> (29/06/2025).
- Weiss, M. C. (2019). Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. *Estudos Avançados*, 33(95), 203–214. <https://revistas.usp.br/eav/article/view/159485> (14/07/2025).