

A tecnicidade e a Teoria Ator Rede: perspectivas para investigar o impacto da Inteligência Artificial sobre o Social

Technicity and Actor-Network Theory (ANT): perspectives to investigate the impact of Artificial Intelligence on Society

Resumo

A agenda de pesquisa que investiga a interação de humanos com inteligências artificiais (IA) tem ganhado destaque recentemente com a popularização de ferramentas como ChatGPT, Gemini e Midjourney. Este artigo propõe uma discussão introdutória, exploratória e teórica sobre as limitações da sociologia tradicional para investigar a problemática dos atores não-humanos. Paralelamente, o texto apresenta uma revisão de literatura sobre os conceitos básicos que contornam o advento da inteligência artificial. Por fim, o artigo coloca em discussão um arcabouço teórico baseado na Teoria Ator-Rede (TAR) de Bruno Latour, junto à tecnicidade de Gilbert Simondon, como uma abordagem de pesquisa consistente para estudar a interação de usuários e algoritmos inteligentes, humanos e não-humanos.

Palavras-chave: inteligência artificial; teoria ator-rede; tecnicidade; objetos técnicos.

* Universidade de Montreal – matheus.costa@umontreal.ca

** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – stefanie.silveira@ufsc.br

Recebido em: 31/05/2024 Aceito em: 20/08/2024

Abstract

The research agenda that investigates the interaction of humans with artificial intelligence (AI) has gained prominence with the popularization of tools such as ChatGPT, Gemini and Midjourney. This article proposes an introductory, exploratory and theoretical discussion about the limitations of traditional sociology to investigate the problem of non-human actors. At the same time, the text presents a literature review on the basic concepts surrounding the advent of artificial intelligence. Finally, the article discusses a theoretical framework based on Bruno Latour's Actor-Network Theory (ANT), together with Gilbert Simondon's technicity, as a consistent research approach to study the interaction of users and intelligent algorithms, both human and non-human.

Keywords: artificial intelligence; actor-network theory; technicity; technical objects.

Introdução

O tema da Inteligência Artificial (IA) vem ganhando força nos últimos anos, principalmente após o lançamento comercial de ferramentas de IA Generativa como ChatGPT¹, Gemini², Midjourney³, entre outros (BRAUSE et al, 2023⁴; DANDURAND et al, 2022⁵; WANG et al, 2023⁶). De forma simplificada, a IA Generativa é aquela capaz de produzir conteúdo a partir de relações estabelecidas entre um conjunto de dados pré-existentes. Esta capacidade dá ao

1 ChatGPT, 2024. Disponível em: chatgpt.com/

2 Google Gemini, 2024. Disponível em: gemini.google.com/

3 Midjourney, 2024. Disponível em: www.midjourney.com/home

4 Brause, S. R.; Zeng, J.; Schäfer, M. S.; Katzenbach, C. Chapter 24: *Media representations of artificial intelligence: surveying the field*. In: LINDGREN, S. Handbook of Critical Studies of Artificial Intelligence. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2023.

5 Dandurand, G. et al. *Training the News: Coverage of Canada's AI Hype Cycle (2012-2021)*. Shaping 21st-Century AI, Institut national de la recherche scientifique, 2022.

6 Wang, W.; Downey, J.; Yang, F. *AI anxiety? Comparing the sociotechnical imaginaries of artificial intelligence in UK, Chinese and Indian newspapers*. Global Media and China, v. 0, n. 0, 2023.

usuário deste tipo de ferramenta a impressão de estar “conversando” com a tecnologia e recebendo respostas originais e verdadeiras durante a interação. Embora se trate de um tema estudado e abordado desde a metade do século passado, a IA avançou nos últimos tempos para fora dos campos da Ciência da Computação, Engenharia e Sistemas de Informação e conquistou espaço nos usos mais cotidianos e ordinários da tecnologia. Ao impregnar-se nas ações usuais de sujeitos leigos, em *smartphones* e plataformas de redes sociais online, por exemplo, a IA se une ao vasto conjunto de objetos técnicos que atuam, interferem e organizam a coletividade de humanos e não-humanos.

A IA da atualidade, através de seus algoritmos, organiza, visibiliza e fortalece discursos, como ocorre, por exemplo, nos *feeds* de postagens de plataformas de redes sociais online. Trata-se, no entanto, de uma interferência de outra ordem, diferente daquela originada em objetos estáticos e imutáveis. Esta “outra ordem” de interferência reforça a importância de analisar estes objetos a partir de uma lógica menos antropocêntrica do que as Ciências Sociais tradicionais oferecem. Isso significa defender uma postura a partir da qual vemos tais objetos digitais enquanto agentes que atuam como mediadores de processos comunicacionais e informacionais, sendo peças capazes de interferir nos resultados das experiências de interação entre humanos e não-humanos, ou ainda, nas características da experiência de consumo de informação. São agentes não-humanos que operam a mediação da realidade a partir de discursos construídos por aparatos técnicos. “Em vez de simplesmente prover um meio para um fim, a técnica é muito mais um modo de revelar” (SANTAELLA, 2010, p. 45)⁷.

Felice (2013)⁸ expõe que a sociologia tradicional se fundamenta na superioridade do homem sobre a natureza e as coisas, ou ainda na bifurcação da natureza (WHITEHEAD, 1978)⁹, ou na cisão entre natureza e cultura (LATOUR, 2019)¹⁰, considerando sociais somente as interações que se dão entre humanos. “[...] as ciências sociais construíram suas teorias sobre o social a partir do pressuposto epistêmico da independência e da supremacia do humano

7 Santaella, L. *A ecologia pluralista da comunicação: conectividade, mobilidade, ubiquidade*. São Paulo: Paulus, 2010.

8 Felice, Massimo Di. *Net-ativismo e ecologia da ação em contextos reticulares*. Contemporanea (Salvador), v. 11, n. 2, p. 267-283, 2013.

9 Whitehead, A. N. *Process and Reality: An Essay In Cosmology*. New York: The Free Press, 1978.

10 Latour, B. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. São Paulo: Editora 34, 2019 (4ª ed).

sobre a técnica e a natureza” (p. 14). Tal pressuposto sistêmico perde força ao analisarmos as relações sociais de forma a reconhecer a fundamental importância dos não-humanos na equação. Este movimento ganha ainda mais força na atualidade, na medida em que o cotidiano é permanentemente mediado por sistemas de Inteligência Artificial disponíveis nas mãos dos usuários.

Parece-nos, portanto, fundamental olhar para este cenário a partir de um marco teórico que supere a cisão clássica da Modernidade e compreenda a produção de sentidos a partir de interações permanentes entre humanos e não-humanos. Assim, propomos neste trabalho uma discussão aberta, exploratória, teórica e contínua sobre a Inteligência Artificial a partir da Teoria Ator Rede (TAR) e da tecnicidade. Para tanto, seguiremos a seguinte trilha: apresentaremos inicialmente a explicação da formação da IA; na sequência, os pressupostos teóricos da TAR e da tecnicidade; em seguida, apontaremos alguns conceitos instrumentais dentro de ambas as teorias e, por fim, discutiremos as relações entre marco teórico e objeto empírico aqui propostos.

Inteligência Artificial

O conceito que antecede a IA, ou mesmo a robótica¹¹, é a palavra grega *automaton*. A ideia de “máquina que age por vontade própria”¹² remonta à *Iliada* de Homero (circa VIII a.C), ressurgiu na modernidade a partir de inventos como o *pato de Vaucanson* (1738)¹³, para depois passar a compor as bases da matemática computacional no início do século XX (BEDINI, 1964)¹⁴. De acordo com a história da computação (HOPCROFT et al, 2002)¹⁵, um autômato é algo capaz de interpretar uma linguagem formal e produzir uma automação, em um sistema composto de: (1) estado, (2) entrada e (3) memória.

11 A palavra **robô** apareceu pela primeira vez no teatro, na peça “Robôs Teatrais de Rossum”, escrita pelo autor tcheco Karel Capek em 1920.

12 Autômato segundo a definição do dicionário Cambridge.

13 Dispositivo mecânico inventado por Jacques de Vaucanson em 1738, responsável por causar estupor nas cortes europeias da época. O pato artificial feito de metal e cobre era capaz de andar, assim como mover seu pescoço para frente e para trás.

14 Bedini, Silvio A. *The role of automata in the history of technology*. Technology and Culture, v. 5, n. 1, p. 24-42, 1964

15 Hopcroft, John E.; Ullman, Jeffrey D.; Motwani, Rajeev. *Introdução à teoria de autômatos, linguagens e computação*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

Um interruptor pressionado, por exemplo, sai de um estado de desligado para o de ligado por meio de uma entrada, e o resultado desse processo fica memorizado. Procedimentos mais complexos podem ser processados por um autômato, como análises textuais, ou cálculos numéricos, por meio de relações lógicas. O emprego de autômatos alinhado ao estudo das ‘gramáticas formais’, feito por Noam Chomsky na década de 1950, permitiu o advento da comunicação com máquinas por meio do *software*. Com a popularização dos computadores pessoais a partir do final da década de 1980, processo intensificado nas três décadas subsequentes, o ‘software assume o comando’, segundo Lev Manovich (2013). A economia passa a ser cada vez mais informacional e este conjunto de dados serve, entre tantas outras finalidades, para desenhar novas formas de automação.

Segundo o engenheiro mecânico Mikel P. Groover¹⁶ (1980, p. 61, tradução nossa¹⁷), a automação é definida como “a tecnologia pela qual um processo, ou procedimento, é realizado sem a assistência humana, sendo implementado por um programa de instruções combinado com um sistema de controles”. Ou seja, a automação enquanto processo em si carrega consigo três características fundamentais: **(1)** uma fonte de força para realizar alguma ação, **(2)** programa de instruções e **(3)** sistema de controle de *feedbacks*.

Quando se trata de tecnologias digitais, a fonte da força de energia é em sua totalidade elétrica. Logo, interessa compreender a dinâmica entre (2) e (3). As ações performadas por um processo automatizado são providas de um programa de instruções, que define quais partes de um produto serão combinadas dentro de um ciclo de trabalho. A ação de combinar cada parte é dividida entre as chamadas ‘etapas de processamento’, que juntas compõem os ciclos de trabalho. O sistema de controles (3) por sua vez executa o programa de instruções que dá início ao processo, ou procedimento automatizado, ao passo que recebe *feedbacks* do *output*. Em suma, (3) funciona como uma via de mão dupla, que executa as orientações estabelecidas pelo programa de instruções, simultaneamente colhendo ‘comentários’ sobre o procedimento instaurado.

16 Groover, Mikell P. *Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing*, 2nd ed. Assembly Automation, 2002.

17 Automation is the technology by which a process or procedure is accomplished without human assistance. It is implemented using a program of instructions combined with a control system that executes the instruction.

Os processos de automação alcançam um novo grau de sofisticação com o surgimento da linguagem de programação (1955), memória RAM (1984) e microcomputação (1971). Assim como havia ocorrido na Primeira Revolução Industrial com a inovação em manufatura, os avanços tecnológicos eletrônicos também transbordam para além dos muros das fábricas, para dentro de lojas, escritórios, universidades e, por fim, lares. A introdução dos computadores pessoais pela Apple Computer (1978) com o lançamento do Apple I propôs que esses sofisticados aparelhos adentrassem o ambiente doméstico, não se restringindo mais a instalações militares, universidades e empresas. Por meio do computador pessoal, cresce o acesso aos *softwares*, que por sua vez ampliam as vivências em contato direto com a lógica da automação.

Enquanto um *software* é programado para executar tarefas em uma troca entre instruções e *feedbacks*, uma inteligência artificial é programada para aprender a executar uma tarefa (IBM, 2020)¹⁸. Em seu artigo seminal “*Computing Machinery and Intelligence*”, Alan Turing (2021 [1950])¹⁹, conhecido como pai da ciência da computação, propõe o “Teste de Turing” para responder à pergunta: Computadores podem pensar? A concepção do teste avalia se um computador poderia se passar por uma pessoa em uma interação às cegas. Mais tarde, Stuart Russell e Peter Norvig (2004)²⁰ definem Inteligência Artificial como um campo amplo que engloba lógica, matemática do contínuo, probabilidade, percepção e eletrônica. Ambos os autores resumem a IA como a atuação de um agente inteligente artificialmente criado.

Definimos a IA como o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações. Cada agente implementa uma função que mapeia sequências de percepções em ações, e abordaremos diferentes maneiras de representar essas funções, tais como sistemas de produção, agentes reativos, planejadores condicionais em tempo real, redes neurais e sistemas de teoria de decisão (RUSSEL e NORVING, 1994, p. 7).

Os autores montaram um esquema para reunir as diferentes funções da IA imaginadas desde Turing até os seus contemporâneos. As quatro categorias encontradas são: (1) Pensando como um humano, (2) Pensando Racionalmente,

18 Artificial Intelligence (AI). IBM, 2020. Disponível em: www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence

19 Turing, Alan Mathison. *Computing machinery and intelligence* (1950). 2021.

20 Norvig, Peter; Russell, Stuart. *Inteligência Artificial*. Editora Campus, v. 20, 2004.

(3) Agindo como um humano e (4) Agindo racionalmente. Segundo esta esquematização, o Teste de Turing, por exemplo, se enquadraria na primeira categoria. Se um computador é capaz de convencer um humano que pensa como tal, sem que o sujeito saiba que se trata de uma máquina, então o computador ‘pensa’. Um *software* de Inteligência Artificial que busca executar atividades comuns a um secretário(a), ou um chefe de departamento, por exemplo, terá que ‘pensar’ e ‘agir’, variando entre a racionalidade e o mimetismo de atitudes humanas.

Aprofundar essa discussão significa inevitavelmente enfrentar questões filosóficas e até existenciais sobre a natureza do pensar e agir no mundo. O que é inteligência? O que é consciência? O que é originalidade? Essas são algumas das perguntas que costumam aparecer logo de início quando comparações são traçadas entre seres humanos e computadores. Não cabe a esta pesquisa adentrar essa discussão. Obras inteiras já foram escritas tentando responder a cada um desses questionamentos, certamente sem conseguirem dar um desfecho definitivo, mas para fins de elucidação, cabe aqui fazer uma pequena diferenciação.

Em *Homo Deus*, o filósofo Harari (2016)²¹ define inteligência como a capacidade de resolver problemas - sejam quais forem esses problemas, ou quais forem os ‘resolvedores’. Inteligência e consciência são, portanto, qualidades que podem estar entrelaçadas, ou podem ser independentes. O desenvolvimento de computadores e da inteligência artificial provoca um “desacoplamento” da inteligência em relação à consciência (HARARI, 2016, p.309).

Permanece a indagação sobre o que é uma inteligência artificial. Para responder a essa pergunta, vale retomar o episódio histórico no qual o conceito surgiu, quando o ‘desacoplamento’ deu os seus primeiros passos. Em 1956, um grupo de matemáticos e outros pesquisadores da Faculdade de *Dartmouth* organizaram uma conferência para discutir a possibilidade de máquinas ‘aprenderem’ (RUSSELL & NORVIG, 2004)²². Hoje, a célebre *Conferência de Dartmouth* é tida como o primeiro evento em que o termo «inteligência artificial» foi cunhado. Os participantes eram em sua maioria matemáticos e estatísticos, mas também estavam presentes filósofos, psicólogos e engenheiros, no esforço de criar uma agenda ampla de investigação ao redor da criação de máquinas pensantes.

21 Harari, Yuval Noah. *Homo Deus: uma breve história do amanhã*. Editora Companhia das Letras, 2016.

22 Norvig, Peter; Russell, Stuart. *Inteligência Artificial*. Editora Campus, v. 20, 2004.

Alguns dos intelectuais mais proeminentes ali presentes, como John McCarthy, Marvin Minsky e Herbert Simon, eram matemáticos ativos no desenvolvimento da teoria dos jogos. Desta forma, a inteligência artificial surge com a ideia de que ‘raciocinar’ e ‘jogar’ são atitudes similares, ambas influenciadas pela matemática e pela estatística. A ambição dos pesquisadores tomou forma ao longo das décadas subsequentes na forma de programas que desafiavam a destreza humana em jogos como xadrez, cartas, *Go*, dama e outros, mas na segunda metade do século XX o desenvolvimento de IAs estava limitado pela capacidade de processamento dos computadores. O *hardware* não havia amadurecido o bastante ainda para concretizar a visão dos conferencistas de *Dartmouth*.

Segundo Stuart Russell e Peter Norvig (2004²³), os avanços significativos em inteligência artificial começaram a acontecer no final da década de 1990 e início dos anos 2000. O aumento na capacidade de processamento dos computadores, a disseminação de desenvolvedores de *software* e a formação de projetos interdisciplinares de pesquisa fazem o campo decolar. Embora computadores eletrônicos digitais tenham surgido nos últimos 75 anos, a capacidade de processamento dessas máquinas dobrou a cada dois anos, em progressão geométrica, durante os primeiros 50 anos. Simultaneamente, o custo para o armazenamento de dados também caiu em progressão geométrica. Ambas as tendências são conhecidas na história da computação como lei de Moore e Kryder, respectivamente (LARUS, 2024). Impulsionadas por este rápido crescimento infraestrutural, as aplicações de IA deixam de focar em jogos e passam a extrapolar para diversas áreas. Com o progresso dessas tecnologias surge uma possibilidade. A automação que já era parte da economia industrial pode se servir de máquinas cada vez mais competentes em ‘raciocinar’. Se no princípio as máquinas das linhas de produção realizavam um trabalho essencialmente físico (GROOVER, 1980), agora elas podem realizar um esforço cada vez mais cognitivo (RUSSELL & NORVIG, 2004).

A história da inteligência artificial continua sendo escrita, e a visão dos pesquisadores de *Dartmouth* permanece como uma inspiração inicial, que pode ser aplicada em jogos, no mercado financeiro, nos governos e, por que não, em toda sorte de agências de marketing e grupos de comunicação. Todo esforço comunicativo pode ser influenciado pela inteligência artificial, dado o seu caráter interdisciplinar e multisetorial. Para os mais entusiastas, as indagações de Alan Turing em 1950 funcionaram como uma profecia, pois agora máquinas pensam e se comunicam. Já para os mais pessimistas, o advento

23 Idem.

de máquinas pensantes ameaça a hegemonia e dignidade humana. Seja qual for a perspectiva abraçada, atualmente é possível encontrar vários exemplos de IAs que atuam no nosso cotidiano. Essas tecnologias já colonizaram os sistemas de recomendações de compras, o mercado de ações, as avaliações de crédito bancário, e até a produção de conteúdo nas mais variadas formas (texto, vídeo e imagem).

Vale aqui fazer uma importante distinção entre os dois principais tipos de inteligência artificial. Segundo Mark Coecklebergh (2023)²⁴, existem as IAs pervasivas e as IAs explícitas. Quando um consumidor acessa um *e-commerce* que recomenda produtos e promoções com base em seu histórico de compras, provavelmente ele está lidando com uma IA pervasiva. Ou seja, uma inteligência artificial que não se anuncia como tal, mas que age no silêncio, sem interrupções. Para Coecklebergh (2023)²⁵, as IAs pervasivas são a esmagadora maioria. Elas podem ser encontradas com bastante frequência em pregões digitais dos mercados de ações (e.g. *High Frequency Trading*), nas *time lines* de redes sociais fazendo recomendação de conteúdo (Instagram, TikTok, Facebook), ou até mesmo como ferramentas de policiamento para a prevenção de crimes²⁶. Somada a formas “positivas” de aplicações em inteligência artificial, há também um sem número de finalidades coercitivas e opressoras, voltadas para a vigilância de grupos historicamente perseguidos (O’NEIL, 2021). Ao mesmo tempo em que há a promessa de que a IA pode realizar sonhos antigos das ciências e do humanitarismo. Por exemplo, para investidores e cientistas, uma das aplicações mais tentadoras da IA hoje é para a área saúde (DAVENPORT & KALAKOTA, 2019)²⁷. Essas tecnologias podem ser empregadas para detectar sintomas em pacientes antes das doenças se manifestarem, ou mesmo identificar genes associados a enfermidades autoimunes a partir de bancos de dados contendo exames. Não há indústria que a inteligência artificial se furte a impactar.

Já as IAs explícitas são aquelas que popularizaram o termo e o fizeram pertencer ao vocabulário das massas. Elas têm por característica o ato de explicitar, desde o início, com quem - ou o que - o usuário está lidando.

24 Coecklebergh, M. *Ética na inteligência artificial*. Rio de Janeiro: Ubu Editora / PUC-Rio, 2023.

25 Idem.

26 Ver “*Artificial Intelligence and Law Enforcement: Impact on Fundamental Rights*”, publicado pelo Parlamento Europeu em 2020.

27 Davenport, T; Kalakota, Ri. *The potential for artificial intelligence in healthcare*. *Future health-care journal*, v. 6, n. 2, p. 94, 2019.

Assistentes pessoais, *chatbots* e *prompts* para a produção de imagens são alguns exemplos. A Magalu é uma assistente de compras desenvolvida no Brasil que se utiliza de IA generativa para atender a clientes de uma popular rede de lojas. Dentro do universo das assistentes há também a Siri (Apple), Cortana (Microsoft) e Alexa (Amazon). O ChatGPT, o Google Bard e o Copilot são exemplos notórios de *chats*, ou seja, espaços onde o usuário simula uma conversa com a inteligência artificial. Por fim, os geradores de imagem como o DALL-E 3, o Midjourney e o Synthesia são capazes de produzir imagens (em alguns casos até vídeos), a partir de entradas na forma de texto e imagem.

A maioria dos exemplos citados acima são de inteligências artificiais que são, de alguma forma, *executadas na web*. Vale aqui fazer mais uma distinção entre os tipos de inteligência artificial no que concerne à relação entre *software* e *hardware*. A Alexa (Amazon), por exemplo, é um dispositivo executado na *web*, mas também atrelado a um componente dedicado à sua execução - os chamados *Echo Dots* são o *hardware* que incorporam o *software* Alexa nas residências. Os robôs e máquinas, por outro lado, podem ser classificados como inteligências artificiais incorporadas. A diferença aqui está entre tecnologias que contenham um *software* embarcado de inteligência artificial, portanto incorporado na própria máquina, àquelas que são executadas em aplicativos virtuais baseados na *web*, e um terceiro tipo que mistura os dois primeiros aspectos (e.g. Internet das Coisas). No entanto, é evidente que toda IA, inclusive as ativas somente no mundo 'virtual', são dotadas de uma materialidade, pois precisam de redes e infraestrutura para serem executadas.

É consideravelmente difícil - senão impossível - mapear todas as ferramentas de inteligência artificial, pervasivas ou explícitas, incorporadas, ou executadas na *web*, tendo em conta que vivemos um momento no qual elas são lançadas às tantas diariamente. Empresários como Bill Gates e tecnólogos como Eric Schmidt chegam a descrever a economia pós-2020 como a "Era da Inteligência Artificial"²⁸. Seja uma afirmação meramente retórica, ou não, é evidente que um conceito até pouco tempo restrito a alguns campos, ganhou espaço no debate público e na pesquisa acadêmica de forma mais ampla. A dificuldade em descrever seus impactos reside justamente na ignorância de como operam, o que mobilizam e como são projetadas. Questionamentos da sociologia, essencialmente antropocêntricos, tendem a se resumir em: Como

28 Ver "The Age of AI has begun", publicado em 2023 no GatesNotes. Disponível em: www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun

a tecnologia é usada pelo humano? Como ela o beneficia, ou prejudica? A quem pertencem? (COECKLEBERG, 2023). No entanto, uma perspectiva que aponte para um maior reconhecimento do poder dos objetos técnicos, enquanto atores *a priori*, pode fornecer instrumentos que nos permitam descobrir as associações e reagregar o social. Essa abordagem pode auxiliar o trabalho de descrever a complexidade dos fenômenos comunicacionais envolvendo IAs, a partir de uma síntese de explicações que sigam os rastros associativos de humanos e não-humanos.

Teoria Ator-Rede

Para André Lemos (2020)²⁹, existe uma perspectiva dominante dentro das Ciências Sociais que enxerga os instrumentos como meros artefatos submetidos às vontades do homem. Essa visão antropocêntrica coloca o homem como único ator a ser analisado, dentro de um fenômeno social mais complexo que engloba objetos, plataformas, animais e espaços geográficos. Por outro lado, o tecido da sociedade e a comunicação que ela produz podem ser compreendidos como uma mistura de atores e materialidades com origens diversas. Atentar para a heterogeneidade no fenômeno comunicacional é entender o objeto como ser atuante, capaz de gerar agenciamentos no comportamento de outros integrantes do esforço comunicativo. Observar os objetos como seres que agem, sejam eles o papel de uma revista, as antenas de uma televisão, a tela de um computador, ou o ar que vibra durante uma conversa face a face, é estudar o que eles fazem dentro do processo de comunicação.

Na busca de distanciamento da limitação antropocêntrica, o emprego da Teoria Ator Rede em estudos sobre tecnologia é uma forma³⁰ de repensar os papéis e relações desempenhadas entre humanos e máquinas (THURMAN et

29 Lemos, André. Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital. Galáxia (São Paulo), p. 54-66, 2020.

30 A TAR é a forma de repensar tais papéis adotada por este trabalho. Isto não quer dizer, obviamente, que esta é a única forma de pensar a ação de objetos. A filosofia da técnica é um campo vasto e datado da segunda metade do século XX (CUPANI, 2011). Alguns trabalhos recentes e importantes relacionados ao emprego de outras visões aliadas à tecnologia estão, por exemplo, na visão cibernética adotada por Leticia Cesarino em “O mundo do avesso: verdade e política na era digital”; e na proposição de cosmotécnica e tecnodiversidade apresentada por Yuk Hui.

al, 2019)³¹. Se por um lado o instrumento é alterado graças a uma necessidade humana, por outro, o homem que o empunha também é modificado pelas características do instrumento (LATOURE, 2012)³².

Se a ação se limita ao que os humanos fazem de maneira “intencional” ou “significativa”, não se concebe como um martelo, um cesto, uma fechadura, um gato, um tapete, uma caneca, um horário ou uma etiqueta possam agir. Talvez existam no domínio das relações sociais. Em contrapartida, se insistirmos na decisão de partir das controvérsias sobre os atores e atos, qualquer coisa que modifique uma situação fazendo diferença é um ator (LATOURE, 2012, p. 108).

A perspectiva ontológica e epistemológica por trás da Teoria Ator-Rede, inicialmente formulada pelo sociólogo Gabriel Tarde (1843 - 1904), e posteriormente organizada por diversos pesquisadores, entre eles o antropólogo Bruno Latour³³, enxerga na atividade social uma interação contínua e mutuamente modificadora entre atores humanos e não humanos. Latour traz à tona a questão da agência dos objetos a partir da visão da TAR. Segundo ele, a visão da sociologia do social - linha tradicionalmente mais estabelecida - considerava a ação um comportamento exclusivamente humano, constituído de intenção e significado. A própria definição de ator e ação dentro da sociologia, segundo Latour (2012), impede que se pense em objetos “agindo”. Para a TAR, no entanto, “qualquer coisa que modifique uma situação fazendo diferença é um ator” (p. 108, grifo do autor).

Conforme o autor, a definição de agente deve ser baseada nas ações que algo ou alguém realiza, razão pela qual ele utiliza o termo “actante” para incluir tanto seres humanos quanto entidades não-humanas no processo. De acordo com a Teoria Ator-Rede, uma definição estática e fixa do social é incapaz de lidar com as instabilidades e controvérsias que surgem na associação de agentes, um paralelo pertinente para tratar das relações entre usuários

31 Thurman, N., Lewis, S. C., & Kunert, J. (2019). *Algorithms, automation, and news*. Digital journalism, 7(8), 980-992.

32 Latour, B. *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Salvador (BA), Bauru (SP): UFBA, USC, 2012.

33 Apesar da relevância que os atores não-humanos ganham dentro da TAR, Latour e sua teoria não têm exclusividade sobre essa contribuição. Pensadores como Vilém Flusser, Nobert Wiener, José Ortega y Gasset, Jacques Ellul e outros, já haviam apontado para a importância da técnica na elaboração de análises sociais.

(humanos) e IAs (não humanas) dentro do ambiente digital. Para Latour, a ordem social surge a partir do desenvolvimento dos processos, e não podemos atribuir um significado fixo às ações; devemos segui-las, reconhecendo que os humanos criam e interagem com artefatos não humanos, os quais também respondem e influenciam as formas finais de associação. “O duplo erro dos materialistas e dos sociólogos é começar com essências, dos sujeitos e dos objetos. Esse ponto de partida torna impossível a mensuração do papel de mediação da técnica. Nem sujeito, nem objeto (nem suas intenções) são fixos” (LATOURE, 1994³⁴, p. 33, tradução nossa³⁵).

Pensar a mediação de objetos técnicos a partir da TAR significa entender que tanto humanos quanto não-humanos podem assumir os papéis de mediadores ou intermediários. Mediador é todo aquele que interfere, altera, modifica uma ação da qual participa. Já o intermediário serve somente de suporte, sem mudar a associação na qual está sendo considerado, é aquele que “transporta significado” sem transformá-lo (LATOURE, 2012). Lemos (2011)³⁶ reflete que, de forma equivocada, os agentes não-humanos são, tradicionalmente, considerados “por essência” como passivos, principalmente nos estudos de Comunicação e de Tecnologia. Para o autor, o papel de um agente na associação é determinado de acordo com a ação que ele exerce no momento que está sendo analisado, permitindo inclusive que as posições se modifiquem à medida que a associação se desenrole, possibilitando que humanos e não-humanos troquem de lugar a qualquer momento. A condição de “social” surge do resultado das associações e não de uma “essência” previamente estabelecida. “Humanos comunicam. E as coisas também. E nós comunicamos com as coisas e elas nos fazem fazer coisas, queiramos ou não. E fazemos as coisas fazerem coisas para nós e para outras coisas. É assim desde o surgimento do humano no planeta” (LEMOS, 2013, p. 19)³⁷.

Para a Teoria Ator Rede, a ação é distribuída, múltipla e seguir os atores é seguir seus entrelaçamentos com as coisas. A abordagem desta teoria e do campo que se convencionou chamar de Sociologia das Associações propõe que não há um conjunto de regras anterior à sociedade que explique o

34 Latour, B. *On technical mediation*. Common Knowledge, Inglaterra, v. 3, n. 2, 1994.

35 The twin mistake of the materialists and the sociologists is to start with essences, those of subjects or those of objects. That starting point renders impossible our measurement of the mediating role of techniques. Neither subject nor object (nor their goals) is fixed.

36 Lemos, A. *Things (and People) are the Tools of the Revolution*. poliTICs, Instituto Nupef, n. 9, 2011.

37 Lemos, A. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo: Anablume, 2013.

funcionamento desta. Do contrário, o fato de determinadas associações existirem torna capaz de explicar a forma social constituída entre os atores. A partir desta lógica, ao olharmos para nossos objetos de pesquisa, é necessário que nos perguntemos quais foram as associações que tornaram possível o resultado que se observa naquele momento.

[...] as coisas precisam autorizar, permitir, conceder, estimular, ensinar, sugerir, influenciar, interromper, possibilitar, proibir etc. A TAR não alega, sem base, que os objetos fazem coisas “no lugar” dos atores humanos; diz apenas que nenhuma ciência do social pode existir se a questão de o quê e quem participa da ação não for logo de início plenamente explorada (LATOUR, 2012, p.109).

A coletividade em que estamos inseridos é composta por uma série de híbridos: resultados que se constituem a partir de agências humanas e não-humanas. Isso não significa igualar humanos e não-humanos, nem dotar estes últimos de intenção ou consciência, mas sim de perceber que a divisão Moderna de Natureza e Cultura, humano e não-humano, sujeito e objeto, não se sustenta da forma como um dia se acreditou que pudesse ser possível. “Nós mesmos somos híbridos, instalados precariamente no interior das instituições científicas, meio engenheiros, meio filósofos, um terço instruídos sem que o desejássemos; optamos por descrever os imbróglis onde quer que eles nos levem” (LATOUR, 2019, p. 12)³⁸.

Dentro do que Latour (2012) propõe para a Teoria Ator Rede, há uma controvérsia inegável relacionada à atuação da tecnologia na atualidade. Aquilo que outrora foi considerado - ainda que de forma questionável - um mero intermediário, uma simples ferramenta, ao assumir os comportamentos expostos pela plataformação e algoritmização (POELL, VAN DIJCK, NIEBORG, 2019)³⁹, torna-se, inegavelmente, um mediador, um ator, um *actante*. Ou seja, transforma-se o desenho da rede, das associações que formavam o processo de interação entre sujeitos e tecnologias digitais.

Poell, Van Dijck e Nieborg (2019) afirmam que o conceito de plataforma aponta para a natureza reprogramável dos sistemas e orientada por dados. Assim, plataformas seriam “infraestruturas digitais” utilizadas para facilitar e

38 Latour, B. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. São Paulo: Editora 34, 2019 (4ª ed).

39 Poell, T; Nieborg, D; Van Dijck, José. *Platformisation*. *Internet policy review*, v. 8, n. 4, p. 1-13, 2019.

moldar interações entre usuários, “organizadas por meio de coleta sistemática, processamento algorítmico, monetização e circulação de dados” (p. 4). A plataformização se dá a partir da penetração das lógicas próprias das plataformas em diferentes setores da sociedade e da vida como um todo. Os autores consideram esse processo como “a reorganização de práticas e imaginações culturais em torno de plataformas” (p. 5).

Esta reorganização a que se referem Poell et al (2019) é parte do resultado da relação entre agentes humanos e não-humanos, usuários e plataformas, e a consequente interferência de um no outro. O ciclo de *feedbacks* como etapa essencial de qualquer processo de automação fabril reaparece na tecnologia digital como parte integral de qualquer esforço comunicativo. O Facebook foi capaz de fazer com que muitas pessoas dependessem dele para lembrar as datas de aniversário de entes queridos, o YouTube tirou as crianças da televisão, a Netflix potencializou o ato de “maratonar” séries e filmes, entre tantos outros exemplos que podemos citar de mudanças culturais provocadas pela associação formada entre humanos e dispositivos técnicos baseados em IA. A maneira como a IA interfere na realidade cotidiana dos sujeitos é de tal ordem que podemos considerá-la a partir da metáfora da caixa-preta proposta por Latour (2000)⁴⁰ para identificar *actantes* estabilizados ao ponto em que as associações que os colocam em ação tornam-se invisíveis aos atores com os quais interagem. “A expressão caixa-preta é usada em cibernética sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais. Em seu lugar, é desenhada uma caixinha preta, a respeito da qual não é preciso saber nada, senão o que nela entra e o que dela sai” (LATOUR, 2000, p.14).

Partimos da TAR e ao continuar na busca por um distanciamento da visão que propunha que olhássemos para o mundo como um dado fechado, como uma natureza imutável, nos aproximamos de Gilbert Simondon (2020b)⁴¹ que propõe que nós não olhemos o indivíduo como algo pronto e completo de partida, mas como algo que passou por um processo de individuação e isso também valerá para os objetos técnicos. Ou seja, as coisas não existem em absoluto, de maneira própria, mas existem em relação. Os objetos existem a partir de um conjunto de processos/relações que estão ocorrendo naquele indivíduo em questão e é preciso que olhemos para este grupo de associações

40 Latour, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

41 Simondon, G. *A individuação à luz das noções de forma e de informação*. São Paulo: Editora 34, 2020b.

para que possamos compreender o resultado concreto que nos foi disponibilizado. Desta maneira, conectamos as proposições da TAR à noção de individuação proposta por Simondon e também à sua percepção com relação à natureza dos objetos técnicos (2020a)⁴².

Discussão

De forma similar à Teoria Ator Rede, a filosofia da técnica de Gilbert Simondon também indica uma modificação relacional e mútua entre os seres humanos e não-humanos. Simondon em “Do Modo de Existência dos Objetos Técnicos” (2020 [1954]) sugere que a tecnologia é dotada de uma essência técnica, ou seja, de uma lógica de individuação própria e distinta do amadurecimento de sujeitos. Todo ser técnico se desenvolve para adquirir uma coerência interna e externa, com o meio no qual estão e entre eles próprios. Os objetos são dotados, portanto, de tecnicidade, que são esquemas específicos de ação materializados. “A tecnicidade do objeto é, portanto, mais que uma qualidade de uso; é o que nele se soma a uma primeira determinação dada por uma relação entre forma e matéria” (SIMONDON, 2020, p. 126).

As coisas também são dotadas de diferentes estágios de evolução, que partem de uma fase mais abstrata para uma concreta. No estágio de abstração, as diferentes partes que compõem, por exemplo, uma Prensa de Gutemberg (tipos móveis, caixas tipográficas, prelo, rosca, folha de feltro etc) agem como partes externas umas às outras, intervindo cada uma em certo momento para o funcionamento do todo. No estágio de concretude, as diferentes peças agem em uma unidade sintética, cada uma colaborando com outra e trocando energia, ou informação, numa relação de “causalidade recíproca”.

Já os diferentes objetos técnicos dentro de uma fábrica (correias, prensas, esteiras e alavancas), ou de um escritório (computadores, impressoras, televisores e mesas), ou de uma simples busca feita no Google (navegadores, roteadores, cabos de fibra ótica e servidores), operam em grupo. Cada dispositivo se relaciona a outros dispositivos formando o conjunto técnico. É impossível imaginar uma atividade no mundo atual que seja destituída de seu conjunto técnico. Na realidade, a forma como diferentes atividades, ou grupos de pessoas, compõem e operam o seu conjunto técnico diz respeito a uma cultura técnica. Esta cultura está ligada a uma temporalidade, ou seja,

42 SIMONDON, G. Do modo de existência dos objetos técnicos. Petrópolis: Contraponto, 2020a.

a um momento histórico em que a tecnicidade do objeto e de seu conjunto tomou certa configuração.

Por isso, a tecnicidade não é um mero conjunto de meios, mas um conjunto de condicionamentos da ação humana e um conjunto de incitações a agir. Trata-se de “um universo mental e prático”, que não deve ser subestimado nem rejeitado pela cultura. Presentemente, predomina com relação aos objetos técnicos uma atitude alienada: a do mero uso que desconhece a sua essência (CUPANI, 2016, p. 71).

Em última instância, para existir, o objeto técnico precisa de uma coerência com o espaço geográfico no qual está sendo empregado. Os objetos técnicos existem, portanto, em um *meio associado*, que é ao mesmo tempo técnico e geográfico. Em uma breve síntese, é possível compreender que um conjunto técnico (todo) é composto de objetos técnicos (parte), operando em um meio associado, com influência de uma cultura técnica, ao mesmo tempo influenciando e sendo influenciada por uma tecnicidade que progride de um estágio mais abstrato para um mais concreto. (LATOURE, 2012; LEMOS, 2020; SIMONDON, 2020). Como explica Latour (2019), as redes “não são nem objetivas, nem sociais, nem efeitos de discurso, sendo ao mesmo tempo reais, coletivas e discursivas” (p. 15).

Para trazer a discussão de volta à problemática da inteligência artificial, podemos citar a dicotomia entre código *versus* infraestrutura. Em termos filosóficos, Coeckelbergh (2023) traduz essa dicotomia enquanto *formalização versus materialidade*. A IA pode muitas vezes ser vista como meramente um *software* e, portanto, um ser de natureza abstrata e formal. Uma inteligência ‘descorporificada’, destituída de uma materialidade, que existe apenas no mundo virtual. Essa visão é sem sombra de dúvida um equívoco. Apesar de todas as abstrações, formalizações e manipulações simbólicas, toda tecnologia é dotada de uma infraestrutura física que a sustenta. Essa infraestrutura da inteligência artificial pode ser compreendida como uma rede de dispositivos eletrônicos, profissionais especializados, computadores e banco de dados que produzem os aspectos ‘virtuais’ da tecnologia.

A comunicação digital e a multiplicidade de objetos técnicos que a compõe (*laptops, smartphones, câmeras, roteadores, interfaces, bancos de dados e outros*) convida o olhar do pesquisador à perspectiva da neomaterialidade (LEMOS, 2020), ou seja, à análise do fenômeno como uma associação de diferentes *actantes*, cada qual com diferentes relações de agenciamento. A partir

desta perspectiva, é possível elaborar um conjunto técnico que compõe a inteligência artificial, conforme apresentamos no Quadro a seguir.

Quadro I – Inventário do Conjunto Técnico na Inteligência Artificial

Objeto Técnico	Identificação dos objetos, ou dispositivos, individuais que são empregados no processamento de dados e no subseqüente emprego da IA;
Tecnicidade	Descrição dos esquemas específicos de ação materializados em objetos técnicos usados pela IA;
Abstração/ Concretude	Grau de abstração e concretude que a IA se encontra dentro de sua gênese;
Meio Associado	Descrição do meio técnico-geográfico no qual o objeto é utilizado;
Cultura Técnica	Forma como grupos de pessoas compõem e operam o conjunto técnico empregado pela IA;
Conjunto Técnico	União do funcionamento dos objetos técnicos que compõem a IA.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir da pesquisa de Lemos (2020) e Simondon (2020).

Nota-se que tanto na *listagem* de Bruno Latour, na *epistemologia neomaterialista*, de André Lemos, ou no *modo de existência dos objetos* de Simondon, os atores não-humanos são deslocados para o centro das reflexões, ao mesmo tempo em que não estão acima dos humanos, pois “a vida técnica não consiste em dirigir máquinas, mas existir no mesmo nível que elas” (SIMONDON, 2020, p. 117). Estudar processos de mediação algorítmica que se desenvolveram dentro da cibercultura é olhar para as diferentes facetas desses objetos, sempre em interação com os atores humanos.

A característica ativa das partes que compõem qualquer fenômeno cria relações que se afetam mutuamente, chamadas por Latour (2012) de agenciamentos. Quando se fala em inteligência artificial e mediação algorítmica, se questiona qual o agenciamento que essa entidade tem sobre os usuários e vice-versa. No caso específico da IA, embora possamos estabelecer um inventário técnico, torna-se muito complexo definir exatamente e pontualmente

onde os agenciamentos ocorrem em cada agente, na medida em que se perpetua neste tipo de tecnologia um sistema permanente de interdependência e reatualização. Exemplo disso ocorre nos algoritmos de inteligência artificial. O processo que torna essa tecnologia capaz de aprendizado (*machine learning*) envolve treinar computadores a reconhecerem padrões a partir de um amplo número de exemplos relacionados à dada atividade (VAJJALA et al, 2020)⁴³. O conjunto de exemplos, denominado “dados de treinamento” (*training data*), é proveniente dos dados de usuários. Ou seja, o insumo para o treinamento de uma IA é, de forma recursiva, o registro digital de como vários humanos executam certas tarefas. Esses algoritmos inteligentes, assim como qualquer outro *software*, plataforma digital ou página *web*, operam com múltiplas associações. São suas linhas de código, seus formatos de arquivo, suas unidades de medida, seus *inputs* e as informações que estes algoritmos misturam, rearranjam e separam, que os definem (ANDERSON, 2012)⁴⁴. Do outro lado desta operação, os próprios usuários que num primeiro momento serviram para “alimentar” tais algoritmos com seus dados, agora são “alimentados” com as informações filtradas por estes mesmos algoritmos, inclusive com respostas elaboradas por estes sistemas as dúvidas e solicitações realizadas pelos atores humanos. O vai e vem de informações para reajustar um processo produtivo - parte integrante da automação dentro fábricas, segundo a teoria de Groover (1980) - passa a compor interações corriqueiras dentro do ambiente virtual.

As intrincadas dinâmicas entre algoritmos e usuários também encontram ressonância nas discussões teóricas que exploram a natureza dos agenciamentos entre humanos e objetos técnicos. Em um nível mais geral, tanto a TAR, quanto a tecnicidade, se apoiam em um tripé comum. Ambas as teorias defendem uma superação da dicotomia sujeito-objeto, um reconhecimento da complexidade das relações e o carácter híbrido dos atores. Para além das semelhanças, os quadros conceituais de ambas as teorias também apresentam complementariedades. Podemos identificar ao menos cinco conceitos de cada teoria que demonstram possíveis equivalências de sentido e se suplementam. Este enquadramento teórico pode ser utilizado para aprofundar estudos em Ciências Sociais com foco na problemática da inteligência artificial.

43 Vajjala, S., Majumder, B., Gupta, A., & Suruana, H. *Practical natural language processing: a comprehensive guide to building real-world NLP systems*. O'Reilly Media, 2020.

44 Anderson, C. W. *Apostles of certainty: Data journalism and the politics of doubt*. UK: Oxford University Press, 2018.

Quadro II – Conceitos complementares da TAR e da tecnicidade

Teoria Ator-Rede	
Ator	Um ator pode ser qualquer entidade em ação dentro de uma rede. A agência é distribuída entre todos os atores;
Tradução	Refere-se ao processo pelo qual as ações de um ator são registradas ou incorporadas em dispositivos técnicos ou documentos, estabilizando suas contribuições à rede;
Inscrição	Refere-se ao processo pelo qual as ações de um ator são registradas ou materializadas em dispositivos técnicos ou documentos;
Controvérsia	Momentos de instabilidade na rede, onde diferentes atores disputam e reconfiguram as relações e significados;
Programa de Ação	Intenções e expectativas incorporadas nos objetos técnicos e como eles moldam o comportamento dos atores.

Tecnicidade	
Individuação	A individuação é processo pelo qual um objeto técnico se torna um ser completo e funcional, envolvendo uma coevolução com o humano e o ambiente técnico;
Concretização	Processo pelo qual um objeto técnico se torna mais integrado e funcional através da harmonização de suas partes e na interação com seus usuários;
Memória Técnica	Capacidade dos objetos técnicos de armazenar e preservar informações relevantes para seu funcionamento e uso;
Desvio Técnico	Falhas ou desvios no processo técnico que podem levar a novas descobertas ou ajustes no desenvolvimento dos objetos técnicos;
Função Técnica	O caráter de operacionalidade que um objeto técnico desempenha dentro de um sistema mais amplo.

Fonte: Elaborado pelo autor, a partir da pesquisa de Latour (2012) e Simondon (2020a).

Como podemos observar no quadro acima, ambas as teorias apresentam pontos de contato. Os dois enquadramentos oferecem abordagens úteis para descrever a evolução dos algoritmos inteligentes e a interação entre usuários humanos e objetos técnicos. Aplicando a TAR, podemos explorar melhor o agenciamento entre atores de diferentes origens. Já na tecnicidade de Simonson, o enfoque recai mais sobre a coerência interna dos objetos técnicos dentro de conjuntos técnicos, mas sem descartar suas interfaces com humanos. Os conceitos presentes em ambas as teorias podem funcionar como pares complementares para, primeiro, descrever o ciclo de *feedbacks* entre usuário/algoritmo e, segundo, acompanhar o processo de individuação da tecnologia.

Compreender essa relação conceitual nos permite analisar a transformação dos algoritmos em ferramentas concretas de IA, moldadas por uma cultura técnica específica. Em sua gênese, algoritmos digitais se desdobraram em *softwares* de tradução, recomendação, classificação⁴⁵ e em recursos de Processamento de Linguagem Natural que são empregados para a geração, ou compreensão, de conteúdo (texto, imagem, vídeo, ou áudio). Ou seja, a tecnicidade dos algoritmos digitais foi tensionada por uma cultura técnica até desembocar na aplicação que aqui compreendemos como inteligência artificial. Para analisar a mudança de horizonte provocada pelas mediações algorítmicas dentro da inteligência artificial, esses conceitos precisam ser levados em conta. Como a tecnicidade dos algoritmos digitais é empregada pela cultura técnica de uma empresa produtora de IA? Como os recursos de Processamento de Linguagem Natural passaram de um modo abstrato, meramente esquemático, para a concretude de serviços online acessíveis a milhares de usuários?

Há um exemplo nativo do século XXI que ilustra bem o acoplamento entre dispositivo, profissional e conteúdo: o uso dos dispositivos móveis. Com a popularização dos *smartphones* a partir de 2008⁴⁶, a diagramação dos sites e aplicativos passa a sofrer crescentes adaptações para o formato vertical da tela desses dispositivos. Em poucos anos, esses aparelhos portáteis passaram a ser o principal canal de acesso a conteúdo midiático, desbancando plataformas historicamente estabelecidas como o impresso, o rádio ou a televisão. Ao

45 Para compreender a ampla aplicação de algoritmos digitais na contemporaneidade, ver: O'NEIL, Cathy. Algoritmos de destruição em massa. Editora Rua do Sabão, 2021.

46 O lançamento do Iphone 3GS e seu sucesso de vendas é considerado um marco na popularização dos *smartphones* por ter sido o primeiro modelo a agregar a tecnologia touchscreen, com câmera traseira, conexão 3g e um processador de 600 MHz, o mais rápido disponível no ano de seu lançamento.

mesmo tempo, novas dinâmicas de trabalho, ativismo, manifestação política e comércio surgem a partir dos *apps* (aplicações) contidos nos telefones. A propagação de um pequeno aparelho com dimensões entre 11,5 cm de altura por 6,21 cm de largura alterou em menos de uma década a produção, a apresentação e produção de conteúdo, seja de qual assunto for (SILVEIRA, 2017)⁴⁷.

Para Katz (2008)⁴⁸, a constituição de redes entre humanos e dispositivos afeta todos os segmentos da vida, desde uma busca por emprego até a definição de compromissos ou encontros pessoais. Katz utiliza o termo “*apparategeist*”, junção de dispositivo e espírito, para se referir a uma possível “era do telefone móvel”, à medida que os usuários transformam suas vidas e seus comportamentos a partir desses artefatos, atribuindo a eles, inclusive, qualidades transcendentais, nas quais o usuário vê o celular como uma “mente externa” e auxiliar.

Estamos desfazendo fronteiras clássicas propostas pelas Ciências Sociais, na medida em que podemos navegar por diversos “lugares” sem deixarmos o “lugar” físico que ocupamos. Ao mesmo tempo, esses “dois lugares” não são distintos ou cotidianamente diferenciados, pois a evolução da mobilidade informacional faz com que o rompimento das limitações de espaço e tempo se torne corriqueiro para os sujeitos. O acesso aos dispositivos móveis e à conexão ubíqua permanente é parte do cotidiano. “O usuário já não precisa perceber a presença da tecnologia, pois ela trabalha para ele de forma invisível em qualquer lugar, dando origem aos termos: ubíquo e pervasivo” (KIRNER; SISCOUITTO, 2007, p. 4)⁴⁹. Aqui novamente, temos a caixa preta (LATOURE, 2000) que torna a agência dos objetos técnicos invisível aos atores humanos e, por que não dizer, até mesmo indissociável destes mesmos atores, uma vez que a manutenção da existência cotidiana dos sujeitos perpassa quase que totalmente pela interação com estes objetos.

As mudanças drásticas que tais acoplamentos promovem no mundo exigem reestruturações de quadros teóricos para explicar novas controvérsias. As tecnologias da informação, ou de inscrição, não são apenas instrumentos para capturar o sentido do mundo, mas antes o horizonte no qual o sentido

47 Silveira, Stefanie Carlan da. *Conteúdo jornalístico para smartphones: o formato da narrativa sistêmica no jornalismo ubíquo*. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

48 Katz, J. E. *Cuestiones teóricas en torno a medios móviles y comunicación*. In: AGUADO, J. M.; MARTINEZ, I. J. *Sociedad móvil: tecnología, identidad y cultura*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2008.

49 Kirner, C.; Siscoutto, R. (Ed). *Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações*. Petrópolis/RJ: Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, 2007.

pode ser construído (FELINTO, 2006)⁵⁰. Ao colocar a materialidade como questão central na comunicação, no lugar do ‘espírito’, do ‘significado’, ou de ‘forças ocultas’, se busca uma noção de verdade relacional que conecta o social e o material. No caso das inteligências artificiais, essa abordagem descritiva é ainda mais crucial, tendo em vista que elas são ‘treinadas’, ‘aprendem’ e se moldam a partir da interação conosco.

Na medida em que as IAs se tornam mais ubíquas em curto espaço de tempo - como ocorreu com os *smartphones* - exercendo cada vez mais influência sobre decisões de amplo impacto, se torna imprescindível revelar o poder de agência desses objetos. Segundo a TAR, se faz necessário compreender as máquinas e humanos de forma relacional, sem tomar um ator, ou outro, como o centro fixo e estanque de um processo. Esta é justamente a defesa que procuramos apresentar ao longo deste artigo introdutório a tal abordagem. Ao longo do texto, acompanhamos exemplos concretos da inteligência artificial nas finanças, no Estado, no comércio, na veiculação, produção e distribuição de conteúdo midiático e demonstramos a difícil e complexa interdependência entre agentes humanos e não-humanos que compõem tais elementos. Tal cenário sociotécnico é emaranhado, hermético e múltiplo, reunindo humanos e não-humanos com recorrente intensidade e exigindo um arcabouço teórico que leve em conta essa *hibridização*.

Para descrever fenômenos complexos, como a popularização da inteligência artificial, é essencial que os enquadramentos teóricos das Ciências Sociais se atentem para explicar a *tecnicidade* dos objetos. Paralelamente, agendas de pesquisa como as defendidas pelas *Humanidades Digitais* devem produzir pontes com campos tradicionalmente vistos como essencialmente técnicos, tal qual as engenharias, computação e análise de sistemas. Integrar a materialidade na comunicação, a inteligência artificial e as Ciências Sociais pode fomentar uma abordagem de pesquisa consistente. Tal abordagem seria mais robusta e menos limitada que a sociologia tradicional, pois consideraria a complexidade inerente das interações entre humanos e tecnologias. A proposta é que, diante da profundidade e do intrincamento de atores do cenário atual, é necessário explorar quadros teóricos que apresentem maior potencial de oferecer explicações mais abrangentes e precisas sobre a dinâmica socio-técnica contemporânea, particularmente em ambientes digitais.

50 Felinto, E. *Passeando no labirinto: ensaios sobre as tecnologias e as materialidades da comunicação*. EDIPUCRS, 2006.

Referências

- ANDERSON, C. W. *Apostles of certainty: Data journalism and the politics of doubt*. UK: Oxford University Press, 2018.
- Artificial Intelligence (AI). IBM, 2020. Disponível em: www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence. Acesso em: 16 de fevereiro de 2024.
- BEDINI, S. A. The role of automata in the history of technology. *Technology and Culture*, v. 5, n. 1, p. 24-42, 1964.
- BRAUSE, S. R.; ZENG, J.; SCHÄFER, M. S.; KATZENBACH, C. Chapter 24: Media representations of artificial intelligence: surveying the field. In: LINDGREN, S. *Handbook of Critical Studies of Artificial Intelligence*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781803928562.00030>. Acesso em: 1º maio 2024.
- COECKELBERGH, M. *Ética na inteligência artificial*. Rio de Janeiro: Ubu Editora / PUC-Rio, 2023.
- CUPANI, A. *Filosofia da tecnologia: um convite*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016.
- DANDURAND, G. et al. *Training the News: Coverage of Canada's AI Hype Cycle (2012-2021)*. *Shaping 21st-Century AI*, Institut national de la recherche scientifique, 2022.
- DAVENPORT, T; KALAKOTA, R. *The potential for artificial intelligence in healthcare*. *Future healthcare journal*, v. 6, n. 2, p. 94, 2019.
- FELICE, M. D. Net-ativismo e ecologia da ação em contextos reticulares. *Contemporânea (Salvador)*, v. 11, n. 2, p. 267-283, 2013.
- FELINTO, E. Passeando no labirinto: ensaios sobre as tecnologias e as materialidades da comunicação. EDIPUCRS, 2006.
- GROOVER, M. P. *Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing 2nd ed. Assembly Automation*, 2002.
- GUMBRECHT, H. U. O campo não hermenêutico ou a materialidade da comunicação. *Teresa*, n. 10-11, p. 388-409, 2010.
- HANKE, M. A comunicologia segundo Vilém Flusser. *Galáxia. Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica*, n. 7, 2004.
- HARARI, Y. N. *Homo Deus: uma breve história do amanhã*. Editora Companhia das Letras, 2016.
- HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D.; MOTWANI, R.. *Introdução à teoria de autômatos, linguagens e computação*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- KATZ, J. E. Cuestiones teóricas en torno a medios móviles y comunicación. In: AGUADO, J. M.; MARTÍNÉZ, I. J. *Sociedad móvil: tecnología, identidad y cultura*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2008.
- KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. (Ed). *Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações*. Petrópolis/RJ: Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, 2007.
- LARUS, J. R. Evolution of Computing. In: WERTHNER, H. et al. *Introduction to Digital Humanism*. Cham: Springer, 2024. Disponível em: doi.org/10.1007/978-3-031-45304-5_3. Acesso em: 24 ago. 2024.

- LATOURE, B. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. São Paulo: Editora 34, 2019 (4ª ed).
- LATOURE, B. *Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede*. Salvador (BA), Bauru (SP): UFBA, USC, 2012.
- LATOURE, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.
- LATOURE, B. On technical mediation. *Common Knowledge*, Inglaterra, v. 3, n. 2, 1994.
- LEMOS, A. Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital. *Galáxia* (São Paulo), p. 54-66, 2020.
- LEMOS, A. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo: Anablume, 2013.
- LEMOS, A. Things (and People) are the Tools of the Revolution. *poliTICs*, Instituto Nupef, n. 9, 2011.
- MANOVICH, Lev. *Software Takes Command*. Nova York: Bloomsbury Academic, 2013.
- NORVIG, P.; RUSSELL, S. *Inteligência Artificial*. Editora Campus, v. 20, 2004.
- O'NEIL, C. *Algoritmos de destruição em massa*. Editora Rua do Sabão, 2021.
- SANTAELLA, L. *A ecologia pluralista da comunicação: conectividade, mobilidade, ubiquidade*. São Paulo: Paulus, 2010.
- SILVEIRA, S. C. *Conteúdo jornalístico para smartphones: o formato da narrativa sistêmica no jornalismo ubíquo*. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- SIMONDON, G. *Do modo de existência dos objetos técnicos*. Petrópolis: Contraponto, 2020a.
- SIMONDON, G. *A individuação à luz das noções de forma e de informação*. São Paulo: Editora 34, 2020b.
- POELL, T; NIEBORG, D; VAN DIJCK, J. Platformisation. *Internet policy review*, v. 8, n. 4, p. 1-13, 2019.
- TURING, A. M. *Computing machinery and intelligence* (1950). 2021.
- THURMAN, N; LEWIS, S C.; KUNERT, J. Algorithms, automation, and news. *Digital journalism*, v. 7, n. 8, p. 980-992, 2019.
- VAJJALA, S., MAJUMDER, B., GUPTA, A., & SURANA, H. *Practical natural language processing: a comprehensive guide to building real-world NLP systems*. O'Reilly Media, 2020.
- WANG, W; DOWNEY, J.; YANG, F. AI anxiety? Comparing the sociotechnical imaginaries of artificial intelligence in UK, Chinese and Indian newspapers. *Global Media and China*, v. 0, n. 0, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/20594364231196547>. Acesso em: 1º maio 2024.
- WHITEHEAD, A. N. *Process and Reality: An Essay In Cosmology*. New York: The Free Press, 1978.