

# COMUNICAÇÃO ARTIFICIAL? A PRODUÇÃO DE CONTINGÊNCIA POR ALGORITMOS \*

Elena Esposito<sup>1</sup>

ARTIFICIAL COMMUNICATION? THE PRODUCTION OF CONTINGENCY BY ALGORITHMS

**RESUMO:** O discurso sobre algoritmos inteligentes e agentes sociais digitais ainda se refere principalmente à construção de uma inteligência artificial que reproduz faculdades de indivíduos. No entanto, desenvolvimentos recentes mostram que os algoritmos são mais eficientes quando abandonam esse objetivo e, em vez disso, tentam reproduzir a capacidade de comunicação. Algoritmos, que não “pensam” como pessoas, podem provocar alterações na capacidade de se obter e processar informações na sociedade. Recorrendo ao conceito de comunicação da teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann, este artigo reconstrói, criticamente, o debate sobre a guinada computacional do *big data*, atribuindo-lhe o sentido de uma reprodução artificial da comunicação, e não da inteligência. Algoritmos capazes de autoaprendizagem parasitariamente tiram vantagem, seja consciente ou inconscientemente, da contribuição dos usuários da web para uma “dupla contingência virtual”. Isso abastece a sociedade com informações que não fazem parte do pensamento de ninguém. No entanto, elas entram no circuito comunicativo social, aumentando sua complexidade. O conceito de comunicação deve ser reconsiderado, a fim de levar em conta esses desenvolvimentos, incluindo (ou não) a possibilidade de comunicação com algoritmos.

**Palavras-chave:** algoritmos sociais; *big data*; inteligência artificial; redes neurais; *deep learning*; dupla contingência; teoria dos sistemas.

**ABSTRACT:** Discourse about smart algorithms and digital social agents still refers primarily to the construction of artificial intelligence that reproduces the faculties of individuals. Recent developments, however, show that algorithms are more efficient when they abandon this goal and try instead to reproduce the ability to communicate. Algorithms that do not “think” like people can affect the ability to obtain and process information in society. Referring to the concept of communication in Niklas Luhmann’s theory of social systems, this paper critically reconstructs the debate on the computational turn of big data as the artificial reproduction not of intelligence but of communication. Self-learning algorithms parasitically take advantage – be it consciously or unaware – of the contribution of web users to a “virtual double contingency.” This provides society with information that is not part of the thoughts of anyone, but, nevertheless, enters the communication circuit and raises its complexity. The concept of communication should be reconsidered to take account of these developments, including (or not) the possibility of communicating with algorithms.

**Keywords:** social algorithms; big data; artificial intelligence; neural networks; deep learning; double contingency; systems theory.

---

\* Artigo originalmente publicado na *Zeitschrift für Soziologie*, n. 46, v. 4, p. 249–265, 2017. Agradecemos a Magdalena Sieradza a autorização para tradução e publicação em português. Tradução de Antônio Luz Costa (Professor Titular do Departamento de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Santa Cruz - Ilhéus/BA; Doutor pela Universidade de Hamburgo - Alemanha) e Artur Stamford da Silva (Professor Titular de Teoria do Direito da Universidade Federal de Pernambuco; Pesquisador 1D do CNPq; Doutor em Teoria do Direito pela UFPE).

<sup>1</sup> Professora de Sociologia da Universidade de Bielefeld - Alemanha e da Universidade de Modena e Reggio Emilia - Itália. E-mail: elena.esposito@uni-bielefeld.de.



## 1 UMA SOCIOLOGIA DE ALGORITMOS

Algoritmos são agentes sociais. Sua presença e função tornaram-se centrais e indispensáveis em vários setores da sociedade, seja como ferramentas para fazer coisas (como máquinas) ou como parceiros comunicativos. Algoritmos estão envolvidos na comunicação não apenas na *web*, onde o papel ativo dos *bots* agora é dado como certo, mas também (explicitamente ou não) em formas mais tradicionais, como comunicação impressa e até mesmo comunicação oral.

Estimativas precisas são difíceis (FERRARA *et al.*, 2016), mas, aparentemente, na comunicação online os *bots* são autores de aproximadamente 50% do tráfego<sup>2</sup>. Milhões de usuários do Twitter são *bots*<sup>3</sup>, mais de 70% das negociações em Wall Street acontecem via programas automáticos, pelo menos 40% da edição da Wikipédia é realizada por *bots*. Contas altamente automatizadas geraram cerca de 25% de todo o tráfego do Twitter sobre o debate presidencial dos EUA em 2016 (KOLLANY; HOWARD; WOOLEY, 2016). Que Google e Facebook são dirigidos por algoritmos é sabido, com a paradoxal consequência de a "descoberta" de que operadores humanos guiam a seleção de notícia nos *trending topics* do Facebook ter sido percebida como um escândalo (GILLESPIE, 2016). Sistemas semelhantes também são usados na comunicação personalizada: no gmail, o aplicativo *Smart Reply* reconhece e-mails que colocam questões e gera imediatamente respostas perfeitamente adequadas à linguagem natural<sup>4</sup>. A compilação mais popular do Spotify, a *Discover Weekly*, é inteiramente elaborada por um algoritmo – assim como a *Release Radar*, a lista de reprodução hiperpersonalizada de novas faixas (PIERCE, 2016b).

Nesses e em muitos outros casos, os internautas comunicam-se por meio de algoritmos, e muitas vezes isso também acontece quando lemos textos na forma

---

<sup>2</sup> Global Bot Traffic Report, 2015.

<sup>3</sup> De acordo com a própria empresa, que fornece aos seus usuários uma ferramenta, *twitteraudit*, para calcular quantos de seus seguidores são "reais" (quer dizer, seres humanos).

<sup>4</sup> Google. Disponível em: <https://gmail.googleblog.com/2015/11/computer-respond-to-this-email.html>. Acesso em: 30 nov. 2015).

tradicional de artigos de jornais ou livros. Empresas como Narrative Science<sup>5</sup> e Automated Insight<sup>6</sup> desenvolveram algoritmos para produzir textos indistinguíveis daqueles escritos por um autor humano: artigos de jornais, folhetos de produtos comerciais, livros didáticos e muito mais. Philip Parker, professor do INSEAD, em Fontainebleau, patenteou um método para produzir automaticamente livros perfeitamente plausíveis e informativos, incluindo mais de 100.000 títulos já disponíveis na Amazon.com. O jornalismo robótico é usado regularmente pela Associated Press e por muitas empresas como Samsung, Yahoo, Comcast e outras (PODOLNY, 2015).

Mesmo na comunicação de voz, milhões de pessoas interagem regularmente com assistentes pessoais digitais como Siri da Apple, Alexa da Amazon, Cortana da Microsoft, Watson da IBM ou Google Now, usando interfaces de linguagem natural para responder a novas perguntas, gerenciar o calendário e oferecer sugestões individuais e recomendações. Em muitos casos, esses programas parecem conhecer os usuários melhor do que seus parceiros humanos e, muitas vezes, melhor do que os próprios usuários (YOUYOU; KOSINSKI; STILLWELL, 2015), antecipando suas necessidades e demandas antes mesmo de surgirem.

O papel comunicativo dos algoritmos é claramente um fenômeno social massivo com muitas consequências complexas. O que a sociologia tem a oferecer sobre esse assunto? Marres e Gerlitz (2017) criticam os déficits sociais da tecnologia computacional porque, na discussão para compreender esses desenvolvimentos e produzir um quadro interpretativo, as ciências sociais e a sociologia curiosamente estão em segundo plano. Certamente há vários trabalhos sociológicos sobre as consequências sociais da disseminação da digitalização, mas, muitas vezes, eles seguem desenvolvimentos que ocorreram e se tornaram bem estabelecidos sem sua contribuição. As ciências sociais estão empenhadas em identificar as deficiências e os perigos da tecnologia. Ao destacar os aspectos éticos e políticos da tecnologia e seu impacto na opinião pública ou ordem social, elas se concentram em questões como ameaças à privacidade, riscos de perda de empregos, concentração de poder em algumas grandes corporações, desigualdades

---

<sup>5</sup> Narrative Science. Disponível em: <https://www.narrativescience.com>. Acesso em: 25 maio 2016.

<sup>6</sup> Automated Insight. Disponível em: <https://automatedinsights.com>. Acesso em: 16 maio 2016.

intergeracionais ou internacionais (a exclusão digital) e a exploração de trabalhadores mal pagos (*mechanical turk*) ou mesmo de todos os usuários (“Se você não está pagando, você não é o cliente; você é o produto que está sendo vendido”).

Por que “déficits sociais”? Os tópicos cobertos pelas ciências sociais são extremamente relevantes e sua contribuição muito útil, mas isso não esgota o papel que a sociologia poderia (e deveria) desempenhar no desenvolvimento da digitalização. A perspectiva sociológica não está envolvida na concepção de algoritmos, que são programados sem a consideração adequada dos aspectos sociais e comunicativos. A digitalização ainda se refere predominantemente aos indivíduos, como ocorre com a inteligência artificial (NILSSON, 2010): seu objetivo é reproduzir artificialmente as habilidades dos seres humanos, possivelmente integrando habilidades cognitivas com intencionalidade ou com aspectos subconscientes identificados pela reflexão filosófica (DREYFUS, 1972; SEARLE, 1980). Na perspectiva sociológica, entretanto, a referência primária não é os processos psicológicos individuais, mas a comunicação. Afinal, o que é interessante na interação com algoritmos não é o que acontece no cérebro artificial da máquina, mas o que a máquina diz a seus usuários e as consequências disso. O problema não é que a máquina seja capaz de pensar, mas sim de se comunicar. A referência à comunicação e ao contexto social é a questão central e deveria ser a principal orientação à programação de algoritmos sociais eficazes<sup>7</sup>. A sociologia é a disciplina para lidar com isso.

Isso é especialmente urgente hoje, quando os algoritmos massiva e autonomamente desempenham um papel na comunicação. No que diz respeito à reflexão sobre as máquinas inteligentes nas décadas de 1970 e 1980, muitas coisas mudaram. Em primeiro lugar, os computadores agora não estão isolados, mas sempre interconectados, e, além disso, essa conexão se dá por meio da *web 2.0*, que inclui fontes de dados antes impensáveis. A *web* participativa convida os usuários a gerar seu próprio vídeo, áudio e conteúdo textual, que eles compartilham com outros usuários em blogs, mídias sociais, wikis e em inúmeros sites de mídia. Essa multiplicidade de conteúdos espontâneos e não controlados, com seus metadados, soma-se ao conteúdo institucional e aos dados

---

<sup>7</sup> Algumas vozes isoladas denunciam isso há décadas. Cf. Suchman (1986), Collins (1990) e o projeto “socionics”, em Malsch (2001).

fornecidos por sensores pervasivos (a internet das coisas) para gerar a massa (ou nuvem) crescente de dados disponíveis em formato digital.

Mas não se trata somente de volume de disponibilidade de dados. Excesso de dados sempre foi uma dificuldade. Técnicas de programação recentes são capazes de obter e processar dados de formas muito mais eficientes e podem transformar em vantagens os problemas que até agora impediam o desenvolvimento de projetos de inteligência artificial, como a imprecisão e a bagunça dos dados ou a imprevisível variedade de contextos. Algoritmos de autoaprendizagem são capazes de trabalhar eficientemente com dados que não são apenas bem numerosos e complexos, mas também carecem de uma estrutura reconhecível e compreensível para a lógica humana. Daí o recente (e longe de ser claro) discurso sobre *big data* (CRAWFORD; MILTNER; GRAY, 2014), que se afasta cada vez mais claramente de modelos análogos aos processos mentais individuais. Os dados são sociais em sua origem e os processos que os elaboram são frequentemente incompreensíveis para os observadores humanos.

Para tratar desses desenvolvimentos, argumento que precisamos de uma abordagem que se refira não à inteligência, mas diretamente à comunicação. Isso requer um conceito de comunicação poderoso e flexível, suficientemente 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. Tal conceito deve referir-se à sociedade, não a indivíduos ou grupos de indivíduos<sup>8</sup>. Proponho a teoria dos sistemas sociais formulada por Niklas Luhmann como uma estrutura adequada, com complexidade suficiente para lidar com essas questões – embora o próprio Luhmann não tenha trabalhado especificamente sobre comunicação com algoritmos.

Em minha argumentação, apresentarei primeiro a suposta revolução do *big data*, que atribuo à reprodução artificial, não da inteligência, mas da comunicação. Os algoritmos “inteligentes” recentes, mostrarei, são eficientes não porque aprenderam a trabalhar como a inteligência humana, mas porque abandonaram a tentativa e a ambição de fazê-lo e são orientados diretamente para as formas de comunicação. Em seguida,

---

<sup>8</sup> Marres e Gerlitz (2017) observam a necessidade de uma ciência da sociedade como consequência da intensificação das infraestruturas sociotécnicas.

reconstruo a interação com algoritmos baseado na teoria de Luhmann, na qual o ponto central para a definição de comunicação não é o compartilhamento de pensamentos entre os participantes, mas a presença de uma situação de dupla contingência. A partir dessa perspectiva, reconstruo a comunicação com um parceiro que não pensa, ou seja, uma máquina ou qualquer dispositivo capaz de produzir informações surpreendentes, e introduzo a noção de contingência virtual para descrever a situação em que um interlocutor comunicativo se depara com sua própria contingência, revisada e refletida de forma a simular as condições de comunicação. A verdadeira novidade da comunicação com algoritmos de autoaprendizagem, entretanto, vai além: é uma condição inédita em que as máquinas aproveitam parasitariamente a participação do usuário na *web* para desenvolver sua própria capacidade de se comunicar de forma competente e informativa. Essas máquinas desenvolvem sua própria contingência, que descrevo na parte final do artigo abordando a interação entre as capacidades humanas e a “criatividade” dos algoritmos. Isso pode ser observado no AlphaGo, o sistema de computação programado para jogar *go*. Na conclusão, a questão se o conceito de comunicação pode ser estendido à interação com algoritmos ou se um conceito diferente é necessário permanece em aberto; mas eu afirmo que, em qualquer caso, a discussão sobre algoritmos inteligentes deve se referir à dupla contingência comunicativa, e não aos processos psicológicos dos seres humanos.

## 2 INFORMAÇÃO SEM COMPREENSÃO

Discursos sobre *big data* agora são onipresentes, mas ainda muito opacos. Qual é a verdadeira questão? As conquistas práticas são impressionantes: hoje os sistemas de aprendizado de máquina são capazes de reconhecer imagens nunca encontradas até então, conversar sobre temas desconhecidos, analisar dados médicos e formular diagnósticos, além de antecipar o comportamento, o raciocínio e os desejos dos usuários. Com base no *big data*, podemos (ou em breve poderemos) construir carros autônomos, traduzir ligações online ao vivo de um idioma para outro e usar assistentes digitais que fornecem as informações de que precisamos a qualquer momento.

No entanto, como vários observadores – por exemplo, Kitchin (2014) – afirmam no nível teórico, ainda não está claro se e como o *big data* está produzindo uma "virada computacional no pensamento e na pesquisa" (BOYD; CRAWFORD, 2012, p. 663), mudando a própria ideia de dados, informações e, finalmente, ciência e conhecimento (WAGNER-PACIFICI *et al.*, 2015). Não pode ser apenas uma questão de quantidade (dados maiores), a não ser que possamos mostrar onde e como a quantidade se transforma em qualidade.

A premissa é o processo de "datificação" ("*datification*") (MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2013, p. 73), que nos permite expressar cada vez mais fenômenos em formato quantificado, o qual pode ser analisado e processado. Os algoritmos obtêm dados das informações disponíveis na *web* (textos, documentos, vídeos, blogs, arquivos de todos os tipos) e das informações fornecidas pelos usuários: consultas, recomendações, comentários e chats. Eles também são capazes de extrair dados de informações sobre as informações: os metadados que descrevem o conteúdo e as propriedades de cada documento, como título, criador, assunto, descrição, editor, contribuidores, tipo, formato, identificador, fonte, idioma e muito mais. Redes sociais também nos permitem datar aspectos emocionais e relacionais, como sentimentos, humores e relacionamentos entre as pessoas; e a internet das coisas pode extrair dados de entidades materiais, como objetos físicos e localizações espaciais. Temos muito mais dados do que em tempos anteriores. Além disso, e mais importante, os algoritmos são capazes de usar todos esses dados para uma variedade de usos secundários amplamente independentes da intenção ou do contexto original para o qual foram produzidos<sup>9</sup>.

A consequência, segundo alguns observadores (primeiramente Chris Anderson, 2008, em um artigo que desencadeou um grande debate), é que o raciocínio científico tão familiar para nós, baseado em hipóteses a serem testadas e na identificação de vínculos causais, está se tornando obsoleto. Quando você tem acesso a todos os dados e poder computacional suficiente para analisá-los, hipóteses e explicações não são mais necessárias. Basta ir diretamente e ver os resultados. Esses resultados não são a conclusão

---

<sup>9</sup> Ver Cardon (2015), sobre algoritmos trabalhando "abaixo" da (superfície da) *web*.

do raciocínio, mas simplesmente a identificação de formas e padrões: a descoberta de correlações que revelam o significado e as consequências de um fenômeno, independentemente de qualquer teoria. Isso levou Chris Anderson à afirmação amplamente citada (e amplamente criticada) de que “com dados suficientes, os números falam por si” (ANDERSON, 2008).

De acordo com essa abordagem, quando você pode acessar todos os dados sobre um fenômeno (o universo estatístico), também não há necessidade de procedimentos de amostragem e probabilísticos. Você pode processar o próprio universo ( $n = \text{todos}$ ), procurando os padrões que os computadores extraem do oceano de dados (KELLY, 2008). Os procedimentos estatísticos estão relacionados à nossa capacidade de computação limitada, o que nos obriga a usar simplificações e atalhos. Agora que a capacidade de computação é virtualmente ilimitada, isso não seria mais necessário, como também é o caso com hipóteses e demonstrações inteligentes. “A correlação substitui a causalidade” (ANDERSON, 2008). Não há necessidade de saber “por que” você obtém um determinado resultado, apenas “o que” ele é (MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2013, p. 7).

Esta interpretação é extremamente controversa e tem sido criticada sob vários aspectos: fundamentalismo de dados (CRAWFORD, MILTNER; GRAY, 2014), fetichismo de dados (SHARON; ZANDBERGEN, 2016), mitologia e apofenia (ver padrões onde não existem: BOYD; CRAWFORD 2014, p. 668), reducionismo (KITCHIN, 2014), opacidade (Pasquale 2015), confusão entre correlação e causalidade (COWLS; SCHROEDER, 2015; FLORIDI *et al.*, 2016, p. 5), enviesamento implícito (GILLESPIE, 2014) e outros. Aqui, entretanto, não estou interessada em tomar uma posição neste debate, mas em perguntar por que as hipóteses sobre uma forma radicalmente nova de dar sentido aos dados estão surgindo agora e com base em que isso está acontecendo. Que aspectos do desenvolvimento da digitalização sugerem uma forma de processamento de informações fundamentalmente diferente do raciocínio científico e independente de suas estruturas?

Os protagonistas desta suposta revolução são os algoritmos (CARDON, 2015), cuja vantagem sempre foi de eles não requererem pensamento “criativo” em sua execução (DAVIS, 1958, p. xv). Nos algoritmos, e no gerenciamento digital de dados que depende deles, o processamento e o mapeamento de dados decerto não têm nada a ver com



compreensão; em muitos casos, a alegação de que os algoritmos compreendem seria um grande obstáculo. A máquina possui outras maneiras de testar a exatidão dos procedimentos. No campo do *big data* uma certa “bagunça” é um fator positivo (MAYER-SCHÖNBERGER; CUKIER, 2013, p. 33): imprecisões e erros tornam o funcionamento dos algoritmos mais flexível e são neutralizados pelo aumento de dados. Quando o número de elementos a serem analisados cresce (para os incríveis níveis de petabytes e zettabytes de hoje), não apenas o desempenho não piora, mas gradualmente se torna mais preciso e confiável – embora cada vez menos compreensível (BURRELL, 2016).

### 3 COMUNICAÇÃO ARTIFICIAL

A relevância comunicativa do *big data* é uma consequência: estamos perante um meio de processamento de dados (e gestão de informação) diferente do processamento e compreensão da informação humana – e esta é a raiz do sucesso dessas tecnologias. Assim como os homens foram os primeiros a voar quando abandonaram a ideia de construir máquinas que batessem suas asas como pássaros<sup>10</sup>, o processamento digital de informações só conseguiu alcançar os resultados que vemos hoje quando se abandonou a ambição de reproduzir os processos da mente humana em forma digital. Como não tentam imitar nossa consciência, os algoritmos têm se tornado cada vez mais capazes de atuar como parceiros de comunicação competentes, respondendo adequadamente às nossas solicitações e fornecendo informações que nenhuma mente humana jamais desenvolveu e que nenhuma mente humana poderia reconstruir<sup>11</sup>.

Isso é evidente na prática, mas nem sempre na teoria. As metáforas usadas no campo do *big data* ainda retêm referências à mente humana e seus processos. Na verdade, é muito difundida a ideia de que os procedimentos recentes de “aprendizado profundo”

---

<sup>10</sup> Usando a metáfora de Hans Blumenberg (1957).

<sup>11</sup> A ideia de autonomia progressiva do desempenho humano não é nova: todos os meios de comunicação introduzem uma forma de comunicação que, em algum aspecto, se torna autônoma de uma coordenação direta com os processos humanos (LUHMANN, 1997, p. 216). Na comunicação escrita não é necessário que os parceiros estejam presentes, nem mesmo com a imprensa e os meios de comunicação de massa que se conheçam ou se tenham conhecido. O leitor produz sua própria comunicação, com ritmo, tempo e ordem que podem ser bem diferentes dos da fonte. A informação que o receptor obtém é cada vez mais independente do que a fonte tinha em mente. Com algoritmos, no entanto, aparentemente nem é necessário que alguém tenha em mente as informações derivadas.

(*deep learning*) são tão eficazes porque se baseiam em redes neurais que reproduzem o funcionamento do cérebro humano. No entanto, como a maioria dos pesquisadores admite (GOODFELLOW *et al.*, 2016, p. 15; WOLCHOVER 2014), ainda sabemos muito pouco sobre o funcionamento do nosso cérebro, o que torna a analogia bastante curiosa, pois pode ser vista como uma indicação da falta de conhecimento. Se as máquinas não tentam mais compreender os significados como o faz a mente humana, podemos encontrar uma metáfora diferente e mais adequada?

A abordagem recente de *big data* é na verdade muito diferente dos modelos de inteligência artificial (IA) das décadas de 1970 e 1980, que, por imitação ou por analogia (IA “forte” e “fraca”), visavam reproduzir com uma máquina processos de inteligência humana. Isso não é mais o que os sistemas fazem atualmente, e alguns designers declaram isso explicitamente: “Não tentamos copiar a inteligência” (SOLON, 2012) – isso seria um fardo muito pesado. Os programas de tradução não tentam entender os documentos e seus designers não se baseiam em nenhuma teoria da linguagem (BOELLSTORFF, 2013). Algoritmos traduzem textos do chinês sem saber chinês, e os programadores também não sabem. Os corretores ortográficos podem corrigir erros tipográficos em qualquer idioma porque não conhecem os idiomas nem suas (sempre diferentes) regras de ortografia. Assistentes digitais operam com palavras sem entender o que elas significam, e algoritmos de produção de texto “não raciocinam como pessoas para escrever como pessoas” (HAMMOND, 2015, p. 7). Os exemplos podem ser multiplicados pelos de todas as áreas nas quais os algoritmos são mais bem-sucedidos. Os algoritmos que competem com jogadores humanos no xadrez, pôquer e *go* não têm nenhum conhecimento dos jogos nem das sutilezas das estratégias humanas (SILVER; HASSABIS, 2016)<sup>12</sup>. Os programas de recomendação que usam filtragem colaborativa não sabem absolutamente nada sobre os filmes, músicas ou livros que sugerem, e mesmo assim podem operar como formadores de opinião confiáveis (GROSSMAN 2010; KITCHIN 2014, p. 4). Os julgamentos de

---

<sup>12</sup> Os programadores da Libratus, a IA do pôquer que derrotou os melhores jogadores humanos em janeiro de 2017, dizem que “ela desenvolve uma estratégia completamente independente do jogo humano e pode ser muito diferente da forma como os humanos jogam” (METZ, 2017b).

personalidade baseados em computador funcionam "automaticamente e sem envolver as habilidades sociocognitivas humanas" (YOUYOU; KOSINSKI; STILLWELL 2014, p. 1036).

Poder-se-ia dizer – e esta é a ideia que proponho aqui – que o que esses programas reproduzem não é inteligência, mas comunicação. O que torna os algoritmos socialmente relevantes e úteis é sua capacidade de atuar como parceiros na comunicação que produz e divulga informações, independentemente da inteligência. Podemos dizer que a *web* não funciona com inteligência artificial, mas sim com uma forma de comunicação artificial que fornece à nossa sociedade informações inesperadas e imprevisíveis?<sup>13</sup> Talvez a sociedade como um todo se torne “mais inteligente”, não por reproduzir a inteligência artificialmente, mas por criar uma nova forma de comunicação usando dados de uma forma diferente (ESPOSITO, 2013).

O fato de o foco da *web* estar na comunicação e não na inteligência também é confirmado pelo sucesso desenfreado das redes sociais, o que não estava previsto em nenhum modelo de sua evolução. A *web* hoje é caracterizada por contatos, links, tweets e curtidas mais do que por conexões significativas entre conteúdos e entre sites (ROGERS, 2013, p. 155; VIS, 2013): é impulsionada pela comunicação, não pela compreensão humana<sup>14</sup>. Todo link (cada ato de comportamento comunicativo) é tratado como um like, e "liking" e "being like" também têm sido equiparados (SEEVER, 2012). Tudo o que acontece na *web* se torna um fato e é usado como um fato, tendo consequências e produzindo informações.

#### 4 COMUNICAÇÃO E PENSAMENTO

Se passarmos da referência à consciência (artificial) para a referência à comunicação (artificial)<sup>15</sup>, entretanto, devemos fazer perguntas diferentes. Que tipo de comunicação é mediada pela *web*? Ainda faz sentido falar de comunicação quando o processamento dos

---

<sup>13</sup> Braun-Thürmann (2013) descreve “interação artificial” como os casos em que estão envolvidos artefatos técnicos. Prefiro falar de comunicação para destacar a relevância da conexão à *web* e do *big data*.

<sup>14</sup> A própria distinção entre fatos sociais e opiniões pessoais parece estar desaparecendo (LATOUR, 2007).

<sup>15</sup> Como proposto também por Malsch e Schlieder (2004), que sugerem o desenvolvimento de Modelagem Orientada à Comunicação (COM = *Communication Oriented Modeling*) como uma alternativa à Modelagem Orientada a Agentes (AOM = *Agent Oriented Modeling*).

dados é realizado por uma máquina que não entende os conteúdos comunicados? Ainda é comunicação? E, no caso, com quem? Obviamente, as respostas a essas perguntas dependem do conceito de comunicação, que deve ser suficientemente preciso e poderoso para abranger todos esses casos.

Aqui podemos ver as vantagens da teoria de Luhmann e a razão pela qual creio que ela seja particularmente apropriada para lidar com os aspectos inovadores da comunicação digital. A maioria das teorias da comunicação pressupõe que, para haver comunicação, os processos mentais dos participantes devam convergir para algum conteúdo comum. Eles devem compartilhar o mesmo pensamento, ou pelo menos parte dele, concordem eles ou não. Mesmo quando as teorias não exigem a identidade da informação (menos ruído) no sentido de Shannon e Weaver e das abordagens com base na ideia de transmissão, pelo menos elas esperam alguma identidade na decodificação de significado ou interpretação. Na interação com as máquinas, entretanto, estamos lidando com uma situação em que o parceiro de comunicação é um algoritmo que não entende o conteúdo, o significado ou as interpretações, e funciona não apesar, mas por causa disso. Os usuários não podem compartilhar nenhum conteúdo com seu interlocutor porque o interlocutor não tem acesso a nenhum conteúdo. A questão aqui é se a comunicação ocorre ou não. Esta é sempre uma situação “anômala”?<sup>16</sup> Como alguém pode manter algum controle sobre os processos em andamento e descrever adequadamente o que está acontecendo?

Quando se trata de um interlocutor que não pensa, o conceito de comunicação da teoria dos sistemas sociais tem a grande vantagem de não se basear em conteúdos psicológicos e não requerer compartilhamento de pensamentos entre os participantes. A comunicação não é definida a partir da fonte, mas do receptor (*receiver*), que pode derivar informações diferentes daquelas que o enunciador (*utterer*) tinha em mente<sup>17</sup>. Segundo Luhmann (1984, p. 193), a comunicação não existe quando alguém diz algo<sup>18</sup>, mas quando

---

<sup>16</sup> No sentido da “decodificação desviante” (*“aberrant decoding”*) da semiótica (ECO; FABRI, 1978).

<sup>17</sup> A vantagem foi observada também por Malsch e Schlieder (2004), que propõem substituir a “postura intencional” usual por uma “postura receptacional”.

<sup>18</sup> Ou escreve, ou transmite, uma vez que o conceito não está vinculado à comunicação oral.

alguém percebe que alguém disse algo. Você pode escrever livros inteiros e fazer discursos elaborados, mas se ninguém lê ou escuta, não é plausível pensar que houve comunicação. No entanto, se um receptor entende a informação que (segundo ele ou ela) alguém pretendia enunciar (*utter*), a comunicação ocorreu – seja qual for a informação e seja o que a fonte tinha (ou não) em mente. A comunicação é assim definida como uma unidade de três tipos de seleção: informação, enunciado (*Mitteilung*<sup>19</sup>) e compreensão (LUHMANN, 1984, p. 196)<sup>20</sup>.

O poder e a improbabilidade dessa noção de comunicação estão relacionados ao fato (que é fundamental para nosso foco em algoritmos) de que ela não inclui os pensamentos dos participantes, portanto, em princípio, também poderia envolver participantes que não pensam (como algoritmos). O fato de a comunicação ser independente do pensamento, entretanto, não significa que a comunicação possa ocorrer sem a participação de pessoas pensantes. Se ninguém escuta e ninguém participa, a comunicação não ocorre. A comunicação requer participantes que pensem. No entanto, não é dependente ou composta de seus pensamentos. Por outro lado, você pode conhecer os pensamentos dos participantes sem saber o significado da comunicação em andamento.

O resultado é o paradoxo, muitas vezes difícil de aceitar, de total dependência e total independência da comunicação da consciência, ou seja, dos pensamentos dos

---

<sup>19</sup> [Nota dos tradutores sobre o conceito de *Mitteilen*] A autora traduz o termo alemão *Mitteilung* pelo inglês *utterance*. Para Luhmann, comunicação é a síntese de três operações seletivas: *Information*, *Mitteilung* e *Verstehen*. Em espanhol, *Mitteilung* tem sido traduzido por dar-a-conocer. Em português, por exemplo, por mensagem, performance, partilha, compartilhamento e participação (participar algo a). Essas três últimas opções, a nosso ver, refletem satisfatoriamente o sentido buscado por Luhmann, que é o de um movimento expressivo de uma seleção feita (por alter) para comunicar algo, por meio de palavras (orais ou escritas) ou gestos, para alguém ou algo (ego). Importante aqui é que ego assim o perceba e entenda (*Verstehen*) que esse movimento comunicativo está sendo tentado e que este resultado faça alguma diferença (*Information*) no fluxo comunicativo que se ativa e se conecta. No entanto, usando as alternativas "participação", "compartilhamento" ou "partilha" temos dificuldade, especificamente neste artigo, de verter aquele sentido de *Mitteilung* em uma palavra que ofereça uma padronização quando empregada como verbo, substantivo e sujeito. Optamos pela tradução enunciado/enunciar/enunciador para atender essa necessidade, ainda que o sentido não seja exatamente o pretendido, pois a expressão, no caso, não se deve limitar ao oral e ao escrito.

<sup>20</sup> A rigor, deve-se especificar que o entendimento incluído na definição de comunicação tem um referencial social, e não psíquico: não coincide com o que o receptor entende e pensa, mas se refere ao potencial de sentido (*Sinn*) à disposição de qualquer participante possível na comunicação, que sempre pode entendê-la de uma maneira diferente (LUHMANN, 1988, 1997, p. 73).

participantes (LUHMANN, 2002, p. 273)<sup>21</sup>. Para que a informação entre no circuito de comunicação, o enunciado de alguém tem de ser compreendido. Os fenômenos naturais não induzem à comunicação se não forem observados e relatados por alguém. Camadas de rocha são comunicativamente informativas apenas quando um geólogo, que pode interpretá-las, fala sobre elas em sala de aula ou escreve um artigo (comunica) sobre elas e alguém escuta sua comunicação ou a lê. O mesmo se aplica aos corpos (uma doença não se comunica se não houver alguém interpretando e comunicando os sintomas) e às máquinas. Em todos esses casos, a pessoa se comunica com o enunciador, não com pedras ou com corpos. Nesse sentido, a comunicação é totalmente dependente da presença da consciência, que deve não apenas desenvolver um pensamento, mas também deve estar motivada para comunicá-lo e prestar atenção ao que está sendo dito/escrito (o que não é nada óbvio). Ao mesmo tempo, a comunicação permanece independente dos pensamentos individuais, porque quem lê o artigo do geólogo não sabe o que ele pensa e pode entender o texto de uma forma diferente da pretendida<sup>22</sup>. Com base na sua perspectiva individual e na sua experiência, você pode extrair de um evento comunicativo informações que o enunciador não tinha em mente e talvez nem saiba, mas que é resultado do evento comunicativo. E outra pessoa pode entender a comunicação de uma maneira diferente. Basicamente, cada *bit* de informação é diferente para cada participante, porque cada um de nós entende tudo do nosso ponto de vista idiossincrático (VON FOERSTER, 1970). No entanto, comunicamos – na verdade, comunicamos precisamente por causa disso.

Mesmo que não consista em pessoas e em seus pensamentos, a comunicação como a conhecemos até agora (também como comunicação distante veiculada por tecnologias como a imprensa ou a televisão) normalmente requer a participação da consciência de pelo menos duas pessoas que dirigem seus pensamentos para isso. Deve haver alguém (ou várias pessoas) que por alguma razão ouve/lê/vê que outra pessoa por alguma razão enuncia algo (LUHMANN, 1988). Isso distingue a comunicação da simples percepção,

---

<sup>21</sup> “A comunicação acontece apenas através da consciência com a ajuda da consciência, nunca então operacionalmente como consciência” (LUHMANN, 2002, p. 274).

<sup>22</sup> A teoria dos sistemas sociais fala de “acoplamento estrutural” entre comunicação e consciência, usando um termo proposto por Humberto Maturana em biologia (LUHMANN, 1997, p. 92).

incluindo a percepção dos outros e de seus comportamentos. Obtemos muitas informações observando (ou analisando de outra forma) não apenas objetos e seres vivos, mas também a aparência e o comportamento dos humanos; estudamos plantas e pedras, máquinas e corpos; mas não nos comunicamos com eles. A comunicação ocorre quando o observador não apenas aprende algo, mas também sabe que alguém está propositalmente dizendo (ou escrevendo, ou de alguma forma expressando) esse algo, ou seja, quando ele ou ela não apenas obtém informações, mas também sabe que alguém deseja enunciá-las.

Isso não pode ser dado como certo, porque todos podem voltar sua atenção para onde quiserem, e nem toda observação é uma comunicação. Desde Parsons, a sociologia fala de uma condição de dupla contingência<sup>23</sup> para indicar a situação muito específica em que tanto o receptor quanto a fonte, que sempre podem voltar sua atenção para outro lugar<sup>24</sup>, referem-se reciprocamente à contingência do outro. A contingência é dupla não apenas porque há dois participantes contingentes, mas porque cada um deles decide o que fazer (ou selecionar), dependendo do que o outro está fazendo (selecionando), e ambos sabem disso<sup>25</sup>. A dupla contingência como contingência refletida é a condição definidora de qualquer evento comunicativo.

## 5 COMUNICANDO-SE COM UM PARCEIRO QUE NÃO PENSA

E se um participante for um algoritmo que não pensa, não tem intenção, nem expectativas? O que acontece com a dupla contingência? Se ainda quisermos falar de comunicação, devemos incluir o caso em que há apenas uma pessoa diante de um algoritmo inteligente que pode participar da comunicação. Mas, para ser um parceiro de comunicação, esse algoritmo deve operar de forma diferente de uma máquina ou relógio, dos quais obtemos informações e com os quais não nos comunicamos. Onde está a

---

<sup>23</sup> O termo foi originalmente introduzido por Parsons (PARSONS; SHILS, 1951, p. 3-29), e posteriormente retomado por Luhmann (1984, p. 148 ss.). Aqui me refiro à compreensão mais abstrata de Luhmann do termo.

<sup>24</sup> Eles são contingentes no sentido da teoria modal. Algo é contingente quando não é impossível, nem necessário. Pode existir ou não existir, ou existir de outra forma (ESPOSITO, 2012).

<sup>25</sup> Em sua forma “pura”, a dupla contingência produz o paradoxo da dependência mútua circular: “Eu faço o que você quiser, se você fizer o que eu quiser” (LUHMANN, 1984, p. 166). Quem começa? Na verdade, normalmente existem estruturas que orientam o comportamento e resolvem a paralisia: alguém cumprimenta, acena com a cabeça, diz alguma coisa.

diferença? Os elementos definidores da comunicação ainda estão presentes? Algoritmos inteligentes funcionam como um parceiro comunicativo, proporcionando assim o equivalente à dupla contingência?

Toda a questão da comunicação com as máquinas e, se você quiser, o que resta do teste de Turing (TURING, 1950), depende das respostas a essas perguntas. O que importa não é se a pessoa tem ou não consciência de que está lidando com uma máquina, porque isso agora acontece todos os dias e geralmente não é relevante. Hoje, todos nos comunicamos com os *bots* sem saber (no serviço online, nos videogames, nas redes sociais) e, mesmo quando sabemos, como acontece com os assistentes pessoais, normalmente não ligamos<sup>26</sup>. O que importa é se a interação com a máquina tem as características de comunicação com um parceiro autônomo contingente. Caso contrário, é uma forma de percepção de objetos no ambiente, que pode ser extremamente complexa e informativa, mas com diferentes pressupostos e consequências. Por exemplo, alguém pode estar interessado em saber como uma máquina-objeto (por exemplo, um relógio) funciona e para quais propósitos, mas não se zanga com o relógio por estar atrasado, nem se preocupa em entender o que ele pretende<sup>27</sup>. E, especialmente, não se usa sua indeterminação para estruturar a própria, como acontece na comunicação (que é um ponto muito importante para a estratégia de programação de software).

Em princípio, não se pode excluir a conclusão de que a interação com algoritmos é comunicação, mas isso deve ser especificado. Como vimos acima, em uma definição de acordo com a teoria dos sistemas, a comunicação não consiste nos pensamentos dos participantes, portanto, teoricamente, também pode incluir participantes que não se comunicam sob a condição de que o destinatário pensa que há alguma comunicação<sup>28</sup>. É necessário apenas que a unidade informação-enunciado-compreensão seja realizada, ou

---

<sup>26</sup> Um teste no WeChat (um aplicativo de mensagens popular na China), em 29 de maio de 2015, com o *chatbot* Xiaoice, mostrou que as pessoas geralmente não se importam se estão conversando com uma máquina (WANG, 2016). Em poucas semanas, Xiaoice se tornou a sexta celebridade mais ativa no Weibo e teve dezenas de bilhões de conversas com as pessoas, principalmente sobre assuntos privados. O experimento foi considerado o maior teste de Turing da história.

<sup>27</sup> Não se trata de uma questão de interpretação, no sentido da tradição hermenêutica, de Schleiermacher em diante. No sentido da teoria da observação, não se trata de uma observação de segunda ordem (LUHMANN, 1990).

<sup>28</sup> Alguém escolhe um comportamento que comunica a informação. “Isso pode ser feito intencionalmente ou não.” (LUHMANN, 1988, p. 195).



seja, que o destinatário entenda informações específicas relacionadas à intenção comunicativa da contraparte naquele evento. O destinatário não apenas entende a informação, como também sabe (ou pensa) que foi dita pelo parceiro e que poderia ser diferente (contingente). Por exemplo, se alguém acena com a mão para afugentar uma mosca, mas alguém que está observando pensa que quer se despedir, a comunicação ocorre, mesmo que a suposta fonte tenha outra coisa em mente. Ou se um leitor pensa que a lista de compras escrita por Eugenio Montale, que só queria escrever para si mesmo uma nota para não esquecer do que comprar e não pretendia comunicar nada a ninguém, é um poema e o interpreta e comenta nesse sentido, terá surgido uma comunicação no mundo, com consequências, não importa o que Montale possa ter intencionado. Os pensamentos do enunciador não fazem parte da comunicação e o receptor de qualquer modo não pode acessá-los. Se alguma informação relacionada ao seu comportamento for compreendida e produzir comunicação posterior (se o receptor retomar o contato com a pessoa que o cumprimentou ou conversar com outras pessoas sobre o encontro, ou se alguém escrever um artigo sobre o poema de Montale), a comunicação terá ocorrido.

Embora errados do ponto de vista da fonte, esses casos limítrofes envolvem dois interlocutores humanos, um dos quais pode não estar pensando na comunicação em andamento; mas o mais importante é que essa pessoa está pensando. O caso é nitidamente diferente daquele em que o parceiro a quem a comunicação é atribuída<sup>29</sup> não é um ser humano e não opera com base em pensamentos, e seu parceiro sabe disso. Nesse caso, ainda podemos falar de comunicação? Como uma máquina deve se comportar para ser um parceiro de comunicação?

Existem precedentes. Luhmann comunicava-se rotineiramente com um interlocutor não humano, como afirma no artigo em que descreve sua comunicação com seu muito discutido fichário (*Zettelkasten*) (LUHMANN, 1981). Mas esses foram fichários construídos ao longo de muitas décadas com base em uma arquitetura complexa de links e referências. Para que a comunicação aconteça, na verdade, não basta que o fichário forneça as informações que o usuário registrou anos antes e das quais agora não consegue lembrar.

---

<sup>29</sup> Ou “endereçada” (*addressed*), nas palavras de Fuchs (1997).

Quando você reflete sobre seus pensamentos, você não se comunica consigo mesmo, nem se os pensamentos forem reproduzidos em uma data posterior (LUHMANN, 1985). Não há dupla contingência e não há produção de informações específicas no ato de comunicação. Mas o *Zettelkasten* de Luhmann foi estruturado de uma forma tão complexa que podia produzir surpresas autênticas e não agia simplesmente como um contêiner, permitindo ao autor recuperar o que colocou nele. A informação “produzida” no ato da comunicação era fruto de uma consulta, que acionava a rede interna de referências, e era diferente do que havia sido armazenado por Luhmann em suas notas (LUHMANN, 1981, p. 59). Claro, o arquivo não é contingente no sentido de decidir autonomamente o que fazer e o que não fazer; ainda assim, é percebido pelo usuário como imprevisível, informativo e reagindo às solicitações específicas de seu parceiro. As respostas que Luhmann obteve como resultado de sua pergunta não existiam antes de sua busca. Nesses casos, o valor agregado da comunicação está presente, pois, como o próprio Luhmann experimentou, o fichário atua como um parceiro de comunicação<sup>30</sup>. Ocorreu comunicação, embora ninguém pensasse no arquivo como uma pessoa<sup>31</sup>.

Nas reflexões de Luhmann no artigo mencionado, esta forma de comunicação não é particularmente problemática<sup>32</sup>. Na maioria dos casos, há realmente duas ou mais pessoas participando da comunicação, e a redução a um único indivíduo é a exceção. Casos como esses, em que o destinatário atribui erroneamente à fonte a intenção de se comunicar, são raros, pois, a partir de certo limite, é muito difícil coordenar tais casos de comunicação unilateral. As exceções comprovam notoriamente a regra, mas devem permanecer exceções. Hoje, porém, com a comunicação mais difundida por meio de algoritmos, esse tipo de caso parece ocorrer com mais frequência e de forma muito mais complexa. Pense em assistentes pessoais digitais como Siri (Apple), Alexa (Amazon), Cortana (Microsoft) etc.,

---

<sup>30</sup> Neste caso, porém, presumivelmente apenas para Luhmann. O fichário de Luhmann comunica-se com Luhmann e com mais ninguém. Isso não exclui a possibilidade de outras pessoas poderem consultar aqueles arquivos para fins de comunicação, como é empreendido pelo projeto de longo prazo (2015-2030) “Niklas Luhmann – A passion for theory”, que publica seu acervo literário e o torna acessível para pesquisa na Universidade de Bielefeld (SCHMIDT, 2017). Mas os leitores desses arquivos se comunicam com Luhmann por meio do fichário, não com o fichário em si.

<sup>31</sup> O que falta é, evidentemente, motivação. Aqui, o enunciado é separado da intenção de comunicar. O arquivo responde às perguntas do questionador, mas não “quer” comunicar nada. Sobre a diferença entre o conceito “clássico” de comunicação e uma possível nova forma de comunicação com algoritmos, veja abaixo seção 7.

<sup>32</sup> O artigo que descreve isso é apresentado como uma espécie de piada e em parte como uma provocação.

ou nos muitos casos de conversas com *bots* sociais. Por meio da interação com algoritmos, os usuários obtêm muitas informações que, em muitos casos, não existiam antes de formularem sua consulta e são diferentes das que outros seres humanos inseriram nas fontes e bancos de dados. Esses usuários estão se comunicando com algoritmos?

## 6 CONTINGÊNCIA VIRTUAL

Algoritmos não são humanos e não querem ser humanos. O fator discriminatório, como vimos, não é se o enunciador é uma pessoa, mas se existe uma dupla contingência, que até agora normalmente exigia a participação de duas pessoas. A questão que devemos abordar não é se algoritmos são pessoas e nem mesmo se são percebidos como pessoas, mas se na interação com algoritmos surge uma condição de dupla contingência em que cada parceiro é orientado para a indeterminação de sua contraparte e uma informação específica é produzida<sup>33</sup>. Devemos perguntar se e como algoritmos podem se tornar contingentes e, portanto, refletir a contingência dos usuários, e como essa contingência é controlada no processo de comunicação.

Contingência significa que existem possibilidades abertas, que existem, portanto, seleção e um certo nível de incerteza. Os algoritmos, por definição, não conhecem a incerteza, porque procedem sem tomar decisões e sem criatividade, apenas seguindo as instruções que programam seu comportamento. Esta é a sua força e a razão pela qual podem operar de forma eficiente e confiável. Algoritmos e máquinas tradicionais podem ser informativos, como um relógio que nos diz algo que não sabíamos antes (a hora), mas a informação não é incerta ou imprevisível. Relógios diferentes indicam todos a mesma hora se funcionarem corretamente. Como observou von Foerster (1985, p. 129), se uma máquina tradicional se torna imprevisível, não pensamos que seja criativa ou original, pensamos que está quebrada.

O dilema enfrentado pelos designers de algoritmos inteligentes, ao contrário, é como construir máquinas surpreendentes, mas úteis, ou seja, como programar e controlar

---

<sup>33</sup> Segundo Luhmann (1997, p. 304), é uma questão em aberto “se trabalhar ou jogar com computadores pode ser concebido como comunicação; se, por exemplo, a característica de dupla contingência está presente em ambos os lados. Portanto, também permanece uma questão em aberto se e como se deveria mudar o conceito de comunicação, se alguém quiser incluir este caso”.

a produção de surpresas adequadas e informativas. Um algoritmo que funciona perfeitamente (ou seja, não está quebrado) produz um resultado contingente. Cozmo, um robô de brinquedo da vida real baseado em uma série de algoritmos de aprendizagem de máquina<sup>34</sup>, é “programado para ser imprevisível” (PIERCE, 2016a), mas também para responder rapidamente e ser divertido. Os algoritmos sociais não apenas fornecem informações, mas respondem adequadamente às solicitações dos usuários, produzindo informações novas e relevantes. O propósito paradoxal de programar algoritmos inteligentes é construir máquinas imprevisíveis de forma controlada. O objetivo é controlar a falta de controle (ESPOSITO, 1997).

Em alguns casos, a contingência da máquina é simplesmente a projeção da contingência do usuário. Isso acontece com os brinquedos robóticos estudados por Sherry Turkle (2011), que funcionam como parceiros de comunicação porque crianças ou idosos que interagem com eles projetam neles sua própria contingência. Isso sempre aconteceu com bonecos e fantoches, com os quais as crianças brincam como se os brinquedos entendessem e respondessem ao seu comportamento. A performance dos brinquedos robóticos, que lhes permite serem mais divertidos do que as bonecas tradicionais, não é a sua capacidade de compreender, mas a sua capacidade de “realizar a compreensão” de uma forma elaborada e aparentemente reativa (TURKLE, 2011, p. 26). Os algoritmos permitem que a máquina reaja ao comportamento do usuário e isso então permite que o usuário projete na máquina sua própria contingência e significados com mais eficiência do que na interação com uma boneca muda (TURKLE, 2011, p. 39-40). Um brinquedo comporta-se de maneira diferente dependendo do que o usuário faz, tornando mais fácil para o usuário interpretar seu comportamento como comunicação.<sup>35</sup> Uma máquina controlada por algoritmos não dá uma resposta inteligente; dá apenas uma resposta que pode se tornar inteligente para o usuário<sup>36</sup>.

---

<sup>34</sup> Disponível em: <https://anki.com/en-us/cozmo>.

<sup>35</sup> Isso também é verdadeiro no caso de robôs refinados como o Cozmo. “Cabe aos humanos jogar com eles para lhes fornecer criatividade” (PIERCE, 2016a).

<sup>36</sup> A questão básica no design de videogame, por exemplo, é “criar a ilusão de inteligência (...) em vez de criar a verdadeira inteligência” (DILL, 2013, p. 3–4).

Um substituto da dupla contingência é produzido porque o usuário enfrenta sua própria contingência de uma forma externalizada e elaborada, e a interpreta como comunicação – semelhantemente a Luhmann em sua suposta comunicação com seu *Zettelkasten*. Em ambos os casos, o interlocutor (o fichário ou o brinquedo robótico) possui uma estrutura suficientemente complexa para que a interação produza informações diferentes das que o usuário já conhece, e essas informações são atribuídas ao parceiro. O usuário se comunica com a máquina mesmo que a máquina não se comunique com o usuário.

Não são apenas as crianças que fazem isso, e não acontece apenas na interação com dispositivos antropomórficos ou semelhantes a animais, como as focas robóticas e os cães estudados por Turkle. Vários experimentos mostram que as pessoas, sem perceber, lidam com computadores como se fossem pessoas reais (NASS; YAN, 2010). Por exemplo, elas avaliam o trabalho do computador em termos mais positivos se a avaliação for feita no mesmo computador; é como se elas não quisessem ofendê-lo. Essas dinâmicas, no entanto, têm limites bastante restritivos. O usuário encontra informações que já possui, mas tem a oportunidade de observá-las de uma perspectiva diferente. Isso pode produzir informações adicionais se o usuário for capaz de compreendê-las, mas essa não é realmente uma perspectiva diferente. Observa-se a própria perspectiva de outro ângulo e não se observa a perspectiva de outra pessoa.

Os resultados podem ser complexos e gratificantes. A contingência se multiplica porque pode ser observada de fora. O usuário experimenta uma espécie de “virtualização” de sua própria contingência, observada em um espelho que gera uma imagem virtual<sup>37</sup>. O objeto independente que você vê no espelho não existe onde a imagem está: você não pode tocá-lo, manipulá-lo ou modificá-lo. Você não pode entrar no espelho. A imagem, porém, não é uma ilusão: se não há nada para refletir, nenhuma imagem virtual é produzida (ESPOSITO, 1995). O espelho mostra a imagem de objetos que realmente existem, mas não onde parecem estar. Mostra-os como se estivessem em outro lugar, tornando possível vê-los de uma perspectiva diferente. O observador pode ver os objetos

---

<sup>37</sup> Sobre virtualização de referências de sentido no ciberespaço, ver Thiedecke (2013).

simultaneamente de dois pontos de vista diferentes, de frente e de trás, e ver coisas que não poderia ver de outra forma. Mas os objetos permanecem o que são e não são duplicados. Apenas as perspectivas são duplicadas. O observador percebe isso quando se observa em um espelho: ele pode ver como os outros o veem, e isso pode ser muito útil e até surpreendente<sup>38</sup>, mas a imagem por si só não se comporta de forma surpreendente ou inesperada, e certamente não de forma independente. O observador interage consigo mesmo, não com outro observador.

Algo semelhante ocorre com o reflexo da contingência na interação com os brinquedos robóticos. Consequentemente, podemos falar da virtualização da contingência. A interação é significativa porque produz informações que não existiam antes, nem para o usuário, nem para a máquina. Mas essa contingência é resultado da duplicação da perspectiva do usuário, que observa sua própria contingência de uma perspectiva diferente. Os observadores não são duplicados, o que é duplicado é a perspectiva do mesmo observador. Nenhuma contingência dupla autêntica refletida (e imprevisível) é produzida entre duas partes que se comunicam. O que é duplicado é a contingência de um único observador interagindo consigo mesmo como se fosse outra pessoa. Mas dois casos de contingência simples não constituem dupla contingência. Nessa interação o observador certamente pode adquirir informações que não poderia obter de outra forma, pode se divertir e encontrar companhia, mas não enfrenta a variedade e imprevisibilidade de uma perspectiva verdadeiramente diferente, como na comunicação.

Algoritmos inteligentes, no entanto, vão além e fazem algo diferente e mais enigmático do que os brinquedos robóticos<sup>39</sup>. Quando os usuários interagem com um algoritmo capaz de aprender (talvez não supervisionado: RUSSELL; NORVIG, 2003, p. 763; ETZIONI, 2016), eles enfrentam uma contingência que não é sua – embora ela não pertença à máquina. Eles não se observam de uma perspectiva diferente, eles enfrentam a perspectiva de outra pessoa. A máquina, neste caso, não está apenas se comportando de forma a permitir que os usuários pensem que ela se comunica. Ela na verdade produz informações de uma perspectiva diferente. A perspectiva que a máquina apresenta ainda é

---

<sup>38</sup> E cheio de consequências, como mostram Narciso (e Lacan).

<sup>39</sup> Obviamente, os robôs que utilizam formas de aprendizado de máquina se enquadram nessa categoria.

uma perspectiva refletida porque o algoritmo inevitavelmente não conhece a contingência, mas não é a perspectiva do usuário. O algoritmo reflete e representa a perspectiva de outros observadores, e os usuários observam através da máquina uma reelaboração das observações de outros usuários.

## 7 GOOGLIZAÇÃO

Onde o algoritmo encontra a contingência que deve refletir? Como ele acessa as perspectivas externas que elabora e apresenta a seus usuários? Para serem capazes de atuar como parceiros de comunicação, os algoritmos devem estar na *web* (HARDY, 2016). A comunicação artificial não seria possível sem a *web*, por mais inteligentes e sofisticados que os algoritmos possam ser. Na verdade, a questão da comunicação com algoritmos surgiu quando os algoritmos foram conectados à *web*. O efeito inovador da *web* 2.0 (e presumivelmente da *web* 3.0) não é tanto a customização, mas a inclusão e exploração de contingência virtual, que parasiticamente “alimenta” as contribuições dos usuários e as usa ativamente para aumentar sua própria complexidade – e a complexidade da comunicação. Aparentemente, podemos nos comunicar com algoritmos experimentando uma forma (artificial) de imprevisibilidade e reflexão – ou, se você preferir, de dupla contingência.

O símbolo dessa abordagem é o Google, e essa também é a razão de seu enorme sucesso. O avanço veio em 1998 com a introdução da análise de links após a disseminação da rede mundial de computadores, que já existia há quase 10 anos (LANGVILLE; MEYER, 2006, p. 4). A recuperação de informações era anteriormente uma pesquisa em uma coleção de documentos limitada, sem links e estática. A organização e a categorização das informações eram confiadas a especialistas como bibliotecários, editores de periódicos ou especialistas em vários campos. A análise de links, ao contrário, é baseada na *web* e introduz uma forma de recuperação de informação que se tornou enorme, dinâmica (ao contrário dos documentos tradicionais, as páginas da *web* estão constantemente mudando seu conteúdo), com hiperlinks, mas acima de tudo auto-organizada. A estrutura é decidida não por especialistas, mas pela dinâmica da *web*. E é incomparavelmente mais eficiente.

A internet como a conhecemos hoje foi “inventada” com base em uma virada conceitual radical adotada no projeto do algoritmo *PageRank* do Google (METZ, 2012). Seus autores, e mais tarde proprietários da empresa, descreveram-no em um artigo de 1999 (PAGE *et al.*, 1999)<sup>40</sup> como a exploração da estrutura de links da *web*, um grande sistema de hipertexto. O insight principal foi determinar quais páginas são importantes e para quem, desconsiderando completamente o conteúdo das próprias páginas (PAGE *et al.*, 1999, p. 15). Para decidir adequadamente a classificação das páginas em resposta às solicitações dos usuários, o sistema usa informações que são externas às páginas da *web* e se referem mais propriamente ao que outros usuários fizeram em sua atividade anterior. Em outras palavras, para decidir quais páginas são importantes, o *PageRank* não analisa o que elas dizem e como dizem, mas quantas vezes foram conectadas e por quem. O *PageRank* é baseado no número de *backlinks* para as páginas (quantas vezes foram apontadas por outros sites) e em sua importância, como ocorre no modelo das avaliações acadêmicas – nas quais a “importância” dos *backlinks* depende de quantos links eles têm. A definição de relevância é abertamente circular: “uma página tem uma classificação alta se a soma das classificações de seus *backlinks* for alta” (PAGE *et al.*, 1999, p. 3), incluindo o caso de uma página com muitos *backlinks* não particularmente confiáveis e o de uma página com alguns *backlinks* altamente conectados.

A genialidade do *PageRank* está em desistir completamente de entender o que a página diz e confiar apenas na estrutura e na dinâmica da comunicação. Os criadores do Google nem mesmo tentam criar um grande esquema organizacional para a *web* com base em consultores experientes e competentes, como fizeram os motores de busca concorrentes, da Altavista ao Yahoo. Eles não tentam entender e não tentam construir um algoritmo que entenda. “Em vez disso, eles conseguiram que todo mundo fizesse isso por eles” (GRIMMELMANN, 2009, p. 941) ao se navegar na internet e fazer conexões. O conteúdo entra em cena posteriormente, como resultado da classificação, e não como uma premissa. O Google usa os links para aprender não apenas a importância de uma

---

<sup>40</sup> Curiosamente, o terceiro autor, com Larry Page e Sergey Brin, é Terry Winograd, que, uma década antes, escreveu, junto com Fernando Flores, um dos textos de referência para uma abordagem da inteligência artificial orientada por comunicação (WINOGRAD; FLORES, 1986).



página, mas também sobre o que ela trata. Se os links para uma certa página usam uma determinada frase, o sistema infere que a frase descreve com precisão aquela página e leva isso em consideração para pesquisas posteriores. O algoritmo é projetado para apreender e refletir as escolhas feitas pelos usuários (GILLESPIE, 2014). Ele ativa um loop recursivo no qual os usuários usam o algoritmo para obter as informações, suas pesquisas modificam o algoritmo e o algoritmo, então, interfere em suas pesquisas subsequentes por informações. O que os programadores projetam é apenas a capacidade do algoritmo de se automodificar. O que e como o algoritmo seleciona depende de como os usuários o utilizam.

O sistema foi desenvolvido para levar em consideração não apenas a popularidade, mas também outros fatores, como comportamento dos cliques dos usuários, tempo de leitura ou padrões de reformulação de consultas (GRANKA, 2010, p. 367). Conforme declara o Google em seu website, na página de explicação de suas buscas internas (*InsideSearch pages*)<sup>41</sup>, hoje os algoritmos contam com mais de 200 sinais e pistas referentes a “coisas como termos em sites, a atualização do conteúdo, sua região”. A empresa produziu um gráfico de conhecimento que fornece uma conexão semântica entre as várias entidades e permite respostas mais rápidas e adequadas, incluindo também informações e respostas que ninguém tinha pensado anteriormente (HAMBURGER, 2012). A “inteligência” do sistema deriva da utilização da atividade anterior na *web* e das fontes de informação disponíveis na *web*, da Wikipedia a bases de dados de conhecimento comum, a fim de dar às pessoas o que procuram, mesmo que não saibam o que é. Como John Gianandrea, diretor de engenharia do Google, declara, quando, por exemplo, alguém está procurando “Einstein” no Google, “não estamos tentando dizer o que é importante sobre Einstein – estamos tentando dizer a você o que a humanidade está procurando quando pesquisam”. A inteligência do sistema ainda é a inteligência dos usuários que o algoritmo explora para direcionar e organizar seu comportamento.

O Google se tornou o símbolo de uma abordagem que pode ser encontrada em todos os projetos de sucesso na *web*. Desde 2003, o termo “googlização” (*googlization*)

---

<sup>41</sup> Cf. Google. Disponível em: <https://www.google.com/insidesearch/howsearchworks>. Acesso em: 17 jul. 2016.

(ROGERS, 2013, p. 83 ss.) foi introduzido para descrever a propagação, em mais e mais aplicações e contextos, de um modelo que não depende de criadores tradicionais, como editores ou especialistas; é um modelo que “alimenta” a dinâmica da *web* para organizar suas operações e inclusive a si mesma. A *web* é guiada por uma “googlização de tudo” (VAIDHYANATHAN, 2011), que aproveita as operações realizadas pelos usuários para produzir uma condição em que “o Google trabalha para nós porque parece ler nossas mentes” (VAIDHYANATHAN, 2011, p. 51). Mas na verdade não precisa fazer isso. O que ele faz é usar os resultados de nossas mentes para dar direções e, em seguida, produzir informações que nenhum de nós tinha em mente.

O Google e todos os sistemas que funcionam da mesma forma alimentam-se das informações fornecidas pelos usuários para produzir outras informações que o Google introduz no circuito de comunicação<sup>42</sup>. São essas informações que os usuários, se forem capazes de compreendê-las, obtêm da interação com os algoritmos, e que não podem ser atribuídas a nada, exceto aos algoritmos. Na comunicação com algoritmos, não faz sentido referir-se à perspectiva daqueles que inseriram os dados porque eles não poderiam saber como os dados seriam usados, e não faz sentido referir-se ao que o algoritmo pretende porque ele não pretende nada. Restrições e orientação não dependem de intenções, mas de programas, que normalmente são inacessíveis (LUHMANN, 2002, p. 143). A enunciação (*Mitteilung*) seleciona a informação relevante para a comunicação em curso, mas os critérios que norteiam essa seleção por programas não servem para orientar o entendimento. A verdadeira inovação na comunicação com algoritmos é que a compreensão não é mais orientada pelo significado de um enunciado<sup>43</sup>.

Como Sherry Turkle (2011, p. 55) comenta, o que você perde ao falar com um *bot* ou robô como parceiro de comunicação é a alteridade, “a capacidade de ver o mundo pelos olhos de outra pessoa”. Algoritmos não agem como alter ego, e se você se comunica com um algoritmo, você não se comunica com um alter ego. Você não observa como o

---

<sup>42</sup> Luhmann (1997, p. 118): “podemos considerar provável que os computadores permitirão outras formas de acoplamento estrutural.”

<sup>43</sup> “A unidade entre enunciado (*Mitteilung*) e compreensão é abandonada” (LUHMANN, 1997, p. 309), mesmo que ambos ainda sejam necessários em qualquer comunicação.

outro (como você) observa, você observa através do algoritmo o que os outros também podem observar na comunicação<sup>44</sup>.

No entanto, ao manter todas as diferenças entre interação com algoritmos e interação com seres humanos<sup>45</sup>, poderíamos conceber isso como uma nova forma de comunicação. O usuário recebe uma resposta contingente que reage à sua contingência e não reflete apenas sua indeterminação. O algoritmo faz seleções e escolhas com base em critérios que não são aleatórios, mas que o usuário não conhece e não precisa saber. O algoritmo reflete e elabora a indeterminação de todos os participantes, e cada usuário enfrenta a contingência de todos os outros, o que é infinitamente surpreendente e informativo. Ainda é uma contingência virtual, mas refletida em um espelho no qual todos não veem a si mesmos: eles veem os demais observadores se comunicando – gerando uma espécie de “dupla contingência virtual”. Eles não se comunicam com ele ou ela; o resultado é a resposta às perguntas específicas do usuário e não existiria se não fossem feitas. O sucesso do Google e dos modelos que adotam a mesma estratégia se deve a isto: aparentemente seus algoritmos se comunicam com os usuários e são capazes de fazê-lo justamente porque não procuram entender o conteúdo. Eles não reproduzem artificialmente a inteligência, mas se envolvem diretamente na comunicação.

## **8 O QUE OS ALGORITMOS APRENDEM**

Se isso ainda for comunicação, 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<sup>46</sup>. 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

---

<sup>44</sup> De acordo com Luhmann (2002, p. 314), “alguém é um observador de primeira ordem novamente.”

<sup>45</sup> O resultado não é uma forma de “hibridização” (HAYLES, 2012) porque o funcionamento dos algoritmos depende da capacidade de processar a contingência psíquica em suas próprias formas, ou seja, na diferença e não na mistura de processos humanos e digitais.

<sup>46</sup> E, obviamente, muitas comunicações envolvem entidades construídas humanamente (ou seja, artificialmente) (dispositivos sociotécnicos de ANT – ver, por exemplo, CALLON, 2004), mas não como parceiros de comunicação. Malsch (1997) fala de sociedades artificiais como uma provocação.

artificial porque você se comunica com o produto de alguém sem se comunicar com a pessoa que o produziu<sup>47</sup>.

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. Isso ocorre como se o algoritmo aprendesse a aprender por si mesmo, quer dizer, como se desenvolvesse uma prática de aprendizagem não supervisionada, na qual ele não aprende o que os outros ensinam, mas sim decide autonomamente o que aprender e o que comunicar<sup>48</sup>. Entretanto, a aprendizagem não supervisionada é previsivelmente um tanto enigmática, como diz o paradoxo comunicativo clássico da escola de Palo Alto (WATZLAWICK; BEAVIN; JACKSON 1962): “seja espontâneo”, ou criativo. Mas como você pode ensinar criatividade, ou seja, como você pode programar o aprendizado sem saber o que o aluno-máquina tem que aprender? Este não é o problema educacional clássico de ensinar a aprender (LUHMANN; SCHORR, 1979, p. 85), ensinando uma metodologia e não um conteúdo. No caso dos algoritmos, você não só não sabe o que, como nem mesmo sabe como o algoritmo deve aprender, porque ele não reproduz as capacidades humanas. O poder do algoritmo depende de operar diferentemente.

Na prática, a aprendizagem não supervisionada é realizada como aprendizagem por reforço<sup>49</sup>, em que o algoritmo funciona livremente e no final é informado quais resultados são satisfatórios (RUSSELL; NORVIG, 2003, p. 763; ETZIONI, 2016). Você não ensina a máquina a fazer coisas (como no aprendizado supervisionado). A máquina faz movimentos aleatórios, como se tentasse jogar sem conhecer as regras, e após várias tentativas você

---

<sup>47</sup> Todos os objetos sociais são construídos, portanto, não são naturais; mas isso não significa que ao usá-los se comunique. Você não se comunica com o fabricante de um saca-rolhas quando entende como ele funciona e não se comunica com o próprio saca-rolhas (ECO, 2012). Você pode se comunicar por meio de objetos, como no caso de obras de arte ou design, e claro, no caso de livros – mas então você se comunica com o autor. O objeto é artificial, não a comunicação.

<sup>48</sup> O algoritmo em si é bastante geral: ele pode aprender a resolver qualquer problema possível, desde jogar *go* até controlar os parâmetros de um sistema de refrigeração para melhorar a eficiência do combustível (TAYLOR, 2016).

<sup>49</sup> A rigor, há uma diferença porque a aprendizagem não supervisionada real é usada quando você nem mesmo sabe o que está procurando e pede à máquina para encontrar uma configuração específica, deixando “os dados falarem” (AMOORE; PIOTUKH, 2015, p. 351). Na verdade, no entanto, sempre há muitos resultados que se encaixam nos dados, a maioria dos quais irrelevantes. Deve-se, portanto, escolher, decidindo quais resultados são valiosos e serão usados (AGRAWAL, 2003; AGRAWAL *et al.*, 1993). Se as operações prosseguem, a própria seleção é uma forma de reforço, do tipo comunicativo.

diz se ela ganhou ou perdeu (reforço). Você não ensina ao algoritmo os movimentos e nem mesmo as regras; mas, como mostram as muito discutidas competições de xadrez ou *go*, ele pode tornar-se habilitado a derrotar os campeões mais qualificados. O algoritmo usa reforços para calcular, à sua maneira, uma função de avaliação que indica quais movimentos fazer – sem fazer previsões, sem uma estratégia de jogo, sem “pensar” e sem imaginar a perspectiva da contraparte. Como dizem os programadores do AlphaGo (o sistema de computação construído pelo Google para jogar *go*): “nosso objetivo é vencer os melhores jogadores humanos, não apenas imitá-los” (SILVER; HASSABIS, 2016). A máquina não raciocina como os seres humanos e em seu comportamento não há nada para entender<sup>50</sup>. O AlphaGo não planeja o que fazer de acordo com os movimentos do oponente; ele calcula e decide enquanto joga. Os próprios programadores não entendem o “raciocínio” do algoritmo. Quando dizem para ele que algo está “errado”, apenas sinalizam que há um erro, sem dizer o que é e sem saber o que é.

Na interação com os usuários, um algoritmo capaz de aprender retira muitos reforços destes tipos de comportamento das pessoas: se aceitam o resultado, se clicam, se continuam procurando. Em seguida, ele os usa para direcionar seu próprio comportamento, que se torna cada vez mais refinado. AlphaGo e outros algoritmos de jogo aprendem por jogo, refinando suas habilidades usando um processo de tentativa e erro (SCHÖLKOPF, 2015; MNIH *et al.*, 2015). O sistema é treinado com dados de um servidor que permite que as pessoas joguem umas contra as outras na internet. Os jogadores são todos amadores e as habilidades adquiridas são bastante rudes, mas o programa as refina enormemente ao jogar milhões de jogos contra si mesmo. O sistema aprende “não apenas com os movimentos humanos, mas também com os movimentos gerados por várias versões de si mesmo” (METZ, 2016a). Neste processo de “aprendizagem autossupervisionada” (ETZIONI *et al.*, 2006), o algoritmo torna-se incomparavelmente melhor do que os jogadores com os quais aprendeu, que não seriam capazes de compreender seus movimentos. Ele pode aprender a vencer no *go* ou nos videogames e pode aprender a dar respostas satisfatórias às solicitações dos usuários, mas não aprende

---

<sup>50</sup> Os recursos no espaço de alta dimensão do algoritmo não têm interpretação humana: eles são apenas os valores dos nós ocultos em uma rede que foi treinada para uma tarefa (TAYLOR, 2016).

nada sobre o mundo, sobre os usuários ou sobre os assuntos com que lida. Ele apenas aprende sobre si mesmo (HAMMOND, 2015, p. 27).

O algoritmo não se torna mais informado ou mais inteligente; apenas aprende a funcionar melhor. Mas, assim, pode produzir uma comunicação cada vez mais complexa com seus usuários, que podem aprender coisas desconhecidas sobre o mundo e sobre si mesmos. A comunicação torna-se mais eficaz e novas informações são produzidas. “Em muitas situações, você recorre ao termo ‘aprendizado de máquina’ porque você realmente não entende o que o sistema deve fazer” (diz Michael Warner, um pesquisador de robótica da CMU, citado em PIERCE, 2016a) – mas você pode aprender com o funcionamento da máquina em si.

Podemos aprender com a comunicação com algoritmos. Um exemplo é o já lendário lance 37 no jogo de março de 2016 entre Lee Sedol, um dos melhores jogadores de *go* do mundo, e o AlphaGo. O movimento foi descrito por todos os observadores como absolutamente surpreendente. “Não foi um movimento humano” e não poderia ter sido pensado por nenhuma mente humana (METZ, 2016c). Na verdade, foi produzido por um algoritmo que não tem uma mente. Mas foi aquele movimento que lhe permitiu vencer o jogo e depois o desafio. Olhando para trás, os jogadores de *go* acharam o movimento absolutamente lindo e brilhante e o usaram para repensar suas estratégias de jogo, melhorando-as dramaticamente – eles começaram a aprender<sup>51</sup>. Após esta revisão, o próprio Lee Sedol produziu o famoso movimento altamente improvável (1 em 10.000) 78 (“O Toque de Deus”), no quarto jogo com o AlphaGo, o único que ele realmente venceu (METZ, 2016b; TAYLOR, 2016).

O jogador derrotou o algoritmo reelaborando com habilidades humanas um movimento que nenhum humano poderia inventar. É provável que o algoritmo agora também incorpore o movimento 78 em sua gama de possibilidades e aprenda a gerenciá-lo com suas consequências<sup>52</sup>, mas não teria sido capaz de fazer isso sem a intervenção humana que o concebeu – e, na verdade, o algoritmo perdeu aquele jogo. Nenhum

---

<sup>51</sup> Ke Jie, um grande mestre chinês que jogou com o AlphaGo em uma partida em maio de 2017, declarou explicitamente que o algoritmo mudou a forma como os principais mestres jogam, fazendo movimentos que lembram o estilo do próprio AlphaGo (MOZUR, 2017).

<sup>52</sup> O AlphaGo de fato venceu também a série de três partidas contra Ke Jie, em maio de 2017.

algoritmo, por maior que seja sua capacidade de autoaprendizagem, pode gerar possibilidades que não estejam implícitas nos dados fornecidos (ETZIONI, 2016). Nenhum algoritmo pode gerar contingência independentemente, mas a contingência que o algoritmo processa também pode ser o resultado da interação de seres humanos com o algoritmo.

## 9 CONCLUSÃO

Mesmo, e principalmente, se o algoritmo não for um alter ego, não trabalhar com uma estratégia e não entender sua contraparte, os usuários humanos podem, em interação com máquinas, aprender algo que ninguém sabia antes ou poderia ter imaginado, o que muda sua forma de observar. Pessoas aprendendo a aprender com as máquinas aumentam a complexidade da comunicação em geral. No caso do go, foi a estratégia do jogo, mas os mesmos mecanismos foram aplicados na concepção de outros algoritmos sociais<sup>53</sup>.

É com isso que a teoria sociológica deve ser capaz de lidar. Quer se decida que a interação com algoritmos seja uma forma específica de comunicação e que o conceito de comunicação deva ser então correspondentemente alterado, ou que os algoritmos não sejam interlocutores de comunicação, o que importa é descrever adequadamente o desenvolvimento da comunicação digital. Devemos ser capazes de mostrar como a interação com algoritmos afeta a comunicação da sociedade em geral (LUHMANN, 1997, p. 304) e fornecer insights que possam ajudar a direcionar o trabalho daqueles que programam e constroem algoritmos.

Em mais e mais áreas, a referência à inteligência não ajuda, seja nos casos em que as coisas estão se comunicando (por exemplo, a internet das coisas) ou nos casos em que a comunicação é tratada como uma coisa (por exemplo, humanidades digitais). O cenário da internet das coisas (IoT) envolve uma rede que conecta máquinas, pessoas e objetos do mundo real interagindo uns com os outros como as pessoas fazem na *web* hoje (HÖLLER *et al.*, 2014). A ideia é que os objetos podem se comunicar com objetos e pessoas da mesma

---

<sup>53</sup> "Como os métodos que usamos são de uso geral, nossa esperança é que um dia eles possam ser estendidos para nos ajudar a resolver alguns dos problemas mais difíceis e urgentes da sociedade" (SILVER; HASSABIS, 2016). Na verdade, as técnicas desenvolvidas no AlphaGo estão sendo usadas em uma multiplicidade de aplicações nas quais robôs interagem com humanos (METZ, 2017a).

forma que as pessoas se comunicam com outras pessoas, estendendo enormemente os limites e formas de interações possíveis. Ao mesmo tempo, e inversamente, uma nova forma de leitura algorítmica parece estar emergindo (HAYLES, 2012, p. 46; SNEHA, 2014; KIRSCHENBAUM, 2007), em que os textos são tratados não como comunicação, mas como objetos<sup>54</sup>. Um conjunto de algoritmos processa um número enorme de textos de modo diferente do que um leitor humano faria, mesmo no caso improvável de que ele ou ela pudesse ler todos eles, procurando por padrões e correlações independentes de interpretação (MORETTI, 2005, p. 10).

Isso significa que estamos caminhando para um estado de inteligência disseminada, no qual não haverá diferença entre algoritmos e pessoas, entre objetos “inteligentes” e mentes envolvidas na comunicação? Minha impressão é que esses desenvolvimentos exigem uma alteração radical da referência principal, de “inteligência” para “comunicação”. O que os algoritmos tentam reproduzir não é a consciência das pessoas, mas a informatividade da comunicação. Novas formas de comunicação podem combinar o desempenho de algoritmos com o de pessoas, mas não porque algoritmos sejam confundidos com pessoas ou porque as máquinas se tornem inteligentes. O funcionamento dos algoritmos é e está se tornando cada vez mais diferente do das pessoas, mas essa diferença pode dar origem a uma nova forma de lidar com os dados e produzir diferenças no circuito comunicativo.



## REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, R.; IMIELINSKI, T.; SWAMI, A. Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases. **Proceeding of the 1993 ACM SIGMOD Conference**. Washington D. C., 1993.
- AGRAWAL, R. Rakesh Agrawal Speaks Out. Interview with Marianne Winslett. Disponível em: <http://sigmod.org/publications/interviews/pdf/D15.rakesh-final-final.pdf>. Acesso em: 2003.
- AMOORE, L.; PIOTUKH, V. Life beyond *big data*: governing with little analytics. **Economy and Society**, v. 44, n. 3, p. 341-366, 2015.

---

<sup>54</sup> O fato de esse tipo de processamento ser denominado leitura remonta ao debate sobre a distinção entre leitura próxima e leitura distante, originado por Moretti (2005).



- ANDERSON, C. **The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete.** *Wired*, 16, 2008.
- AUTOMATED INSIGHT. Disponível em: <https://automatedinsights.com>.
- BLUMENBERG, H. Nachahmung der Natur. Zur Vorgeschichte der Idee des schöpferischen Menschen. **Studium Generale**, v. 10, p. 266-283, 1957.
- BOELLSTORFF, T. Making *big data*, in theory. **First Monday**, [s. l.], v. 18, n. 10, 2013. DOI: 10.5210/fm.v18i10.4869.
- BOYD, D.; CRAWFORD, K. Critical Questions for *Big data*. **Information, Communication and Society**, v. 15, n. 5, p. 662-679, 2012. DOI:10.1080/1369118x.2012.678878.
- BRAUN-THÜRMAN, H. Agenten in Cyberspace: Soziologische Theorieperspektiven auf die Interaktionen virtueller Kreaturen. In: THIEDEKE, U. (ed.). **Soziologie des Cyberspace: Medien, Strukturen und Semantiken**. Wiesbaden: Springer VS., 2013. p. 70-96.
- BURRELL, J. How the Machine 'Thinks': understanding opacity in machine learning algorithms. **Big data & Society**, v. 1, p. 1-12, 2016.
- CALLON, M. 2004: The Role of Hybrid Communities and Socio-Technical Arrangements in the Participatory Design. **Journal of the Centre for Information Studies**, v. 5, n. 3, p. 3-10, 2004.
- CARDON, D. **À quoi rêvent les algorithms**. Paris: Seuil, 2015.
- COLLINS, H. **Artificial Experts**. Social Knowledge and Intelligent Machines. Cambridge MA: MIT Press. 1990.
- COWLS, J.; SCHROEDER, R. Causation, Correlation, and *Big data* in Social Science Research. **Policy & Internet**, v. 7, p. 447-472, 2015.
- CRAWFORD, K.; MILTNER, K.; GRAY, M. L. 2014. Critiquing *Big data*: Politics, Ethics, Epistemology. **International Journal of Communication**, v. 8, p. 1663-1672, 2014.
- DAVIS, M. **Computability and unsolvability**. New York/Toron/London: McGraw-Hill, 1958.
- DILL, K. What Is Game AI? In: RABIN, S. (ed.). **Game AI Pro: Collected Wisdom of Game AI Professionals**. Boca Raton: CRC Press, 2013. p. 3-9.
- DREYFUS, H. **What Computers Can't Do**. New York: MIT Press, 1972.
- ECO, U. Ci sono delle cose che non si possono dire. Di un realismo negativo. **Alfabeto**, v. 2, ano III, n. 17, p. 22-25, 2012.
- ECO, U.; FABBRI, P. Progetto di ricerca sull'utilizzazione dell'informazione ambientale. **Problemi dell'informazione**. Il Molino: Bologna, 1978.
- ESPOSITO, E., Illusion und virtualität: kommunikative veränderung der fiktion. In: RAMMERT, W. (ed.). **Soziologie und künstliche Intelligenz**. Frankfurt am Main/ New York: Campus, 1995. p. 187-216.
- ESPOSITO, E. Risiko und Computer: das Problem der Kontrolle des Mangels der Kontrolle. In: HIJIKATA, T.; NASSEHI, A. (ed.). **Riskante Strategien**. Beiträge zur Soziologie des Risikos. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1997. p. 93-108.

- ESPOSITO, E. Kontingenzerfahrung und Kontingenzbewusstsein in systemtheoretischer Perspektive. In: K. Toens & U. Willems (eds.). **Politik und Kontingenz**. Wiesbaden: VS Springer, 2012. p. 39-48.
- ESPOSITO, E. Digital Prophecies and Web Intelligence. In: HILDEBRANDT, M.; DE VRIES, K. (ed.). **Privacy, Due Process and the Computational Turn**. The philosophy of Law Meets the Philosophy of Technology. New York: Routledge, 2013. p. 121-142.
- ESPOSITO, E. 2014: Algorithmische Kontingenz. Der Umgang mit Unsicherheit im Web. In: CEVOLINI, A. (ed.). **Die Ordnung des Kontingenten**. Beiträge zur zahlenmäßigen Selbstbeschreibung der modernen Gesellschaft. Wiesbaden: Springer VS., 2014. p. 233-249.
- ETZIONI, O. **Deep Learning isn't a Dangerous Magic Genie**. It's just Math. Disponível em: wired.com. Acesso em: 15 jun. 2016.
- ETZIONI O.; BANKO, M.; CAFARELLA, M. J. **Machine Reading**. American Association for Artificial Intelligence. Disponível em: [http://web.eecs.umich.edu/~michjc/papers/machinereading\\_aaai06.pdf](http://web.eecs.umich.edu/~michjc/papers/machinereading_aaai06.pdf). Acesso em: 2006.
- FERRARA, E.; VAROL, O.; DAVIS, C.; MENCZER, F.; FLAMMINI, A. The Rise of Social Bots. **Communications of the ACM**, v. 59, n. 7, p. 96-104, 2016.
- FUCHS, P. Adressabilität als Grundbegriff der soziologischen Systemtheorie. **Soziale Systeme**, v. 3, n. 1, p. 57-79, 1997.
- GILLESPIE, T. 2014: The Relevance of Algorithms. In: BOCZOWKI, J.; FOOT, K. A. (ed.). **Media Technologies**. Cambridge MA: MIT Press, 2014. p. 167-194.
- GILLESPIE, T. Algorithms, clickworkers, and the befuddled fury around Facebook Trends. **Social Media Collective**, May 18 2016.
- GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y; COURVILLE, A. **Deep Learning**. Cambridge MA/ London: MIT Press, 2016.
- GOOGLE. Disponível em: <https://gmail.googleblog.com/2015/11/computer-respond-to-this-email.html>. Acesso em: 03 jul. 2017.
- GRANKA, L. A. The politics of search: a decade retrospective. **The Information Society**, v. 26, p. 364–374, 2010.
- GRIMMELMANN, J. The Google Dilemma. **New York Law School Law Review**, v. 53, n. ¾, p. 939-950, 2009.
- GROSSMAN, L. How computers know what we want - before we do. **Time**, v. 27, May. 2010.
- HALEVY, A; NORVIG, P.; PEREIRA, F. The unreasonable effectiveness of data. **IEEE Intelligent Systems**, v. 24, n. 2, p. 8-12, 2009.
- HAMBURGER, E. Building the Star Trek Computer: how google's knowledge graph is changing search. **The Verge**, v. 8, jun. 2012.
- HAMMOND, K. **Practical artificial intelligence for dummies**. Hoboken: Wiley, 2015.
- HARDY, Q. **Artificial intelligence software is booming**. But Why Now? New York Times, 19 jun. 2016.

HAYLES, K. N. **How we think**. Digital media and contemporary technogenesis. Chicago/London: University of Chicago Press, 2012.

HÖLLER, T.; TSIATIS, V.; MULLIGAN, C.; KSRNOUSKOS, S.; AVESAND, S.; BOYLE, D. **From machine-to-machine to the internet of things**: introduction to a new age of intelligence. Amsterdam: Elsevier, 2014.

KELLY, K. **On Chris Anderson's the end of theory**. Disponível em: [http://edge.org/discourse/the\\_end\\_of\\_theory.html](http://edge.org/discourse/the_end_of_theory.html). Acesso em: 2008.

KIRSCHENBAUM, M. G. **The remaking of reading**: data mining and digital humanities. NGDM 07, National Science Foundation. Disponível em: <http://www.csee.umbc.edu/~hillol/NGDM07/abstracts/talks/MKirschenbaum.pdf>. Acesso em: 12 out. 2007.

KITCHIN, R. *Big data*, new epistemologies and paradigm shifts. **Big data and Society**, p. 1-12, Apr./Jun. 2014.

KOLLANYI, B.; HOWARD, P. N.; WOOLLEY, S. C.. Bots and automation over twitter during the U. S. Election. **Comprop Data Memo**, v. 4, 2016.

LANGVILLE, A. N.; MEYER, C. D. **Google's PageRank and Beyond**: the science of search engine rankings. Princeton: Princeton University Press, 2006.

LATOUR, B. Beware, your imagination leaves digital traces. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/P-129-THES-GB.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2007.

LUHMANN, N. Kommunikation mit Zettelkästen: Ein Erfahrungsbericht. *In*: BAIER, H.; KEPPLINGER, H. M.; REUMANN, K. (ed.). **Öffentliche Meinung und sozialer Wandel**: Für Elisabeth Noelle-Neumann. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1981. p. 222-228.

LUHMANN, N. **Soziale systeme**. Grundriß einer allgemeinen theorie. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984.

LUHMANN, N. Die autopoiesis des bewußtseins. **Soziale Welt**, v. 36, p. 402-446, 1985.

LUHMANN, N. Wie ist bewußtsein an kommunikation beteiligt? *In*: GUMBRECHT, H. U.; PFEIFFER, K. L. (ed.). **Materialität der kommunikation**. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1988. p. 884-905.

LUHMANN, N. Ich sehe das, was du nicht siehst. *In*: Ders. **Soziologische Aufklärung 5**. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1990. p. 228-234.

LUHMANN, N. **Die gesellschaft der gesellschaft**. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997.

LUHMANN, N. **Einführung in die dystemtheorie**. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme, 2002.

LUHMANN, N. **Einführung in die theorie der gesellschaft**. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme, 2005.

MALSCH, T. Die provokation der "artificial societies". Ein programmatischer versuch über die Frage, warum die soziologie sich mit den sozialmetaphern der verteilten künstlichen intelligenz beschäftigen sollte. **Zeitschrift für Soziologie**, v. 26, n. 1, p. 3-21, 1997.

MALSCH, T. Naming the unnamable: Socionics or the sociological turn of/to distributed artificial intelligence. **Autonomous Agents and Multi-Agent Systems**, v. 3, p. 155-187, 2001.

MALSCH, T.; SCHLIEDER, C. Communication without Agents? From Agent-Oriented to Communication-Oriented Modeling. *In*: LINDEMANN, G. *et al.* (ed.). **First International Workshop RASTA 2002**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2004. p. 113-133.

MARRES, N.; GERLITZ, C. “Just because it’s called social, doesn’t make it social’. On the Sociality of Social Media Platforms. *In*: GUGGENHEIM, M.; MARRES, N.; WILCKIE, A. (ed.). **Inventing the social**. Manchester: Mattering Press, 2017.

MAYER-SCHÖNBERGER, V.; CUKIER, K. *Big data*. A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. London: Murray, 2013.

METZ, C. **If Xerox Parc Invented the PC, Google Invented the Internet**. Wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2012/08/google-as-xerox-parc/>. Acesso em: 08 ago. 2012.

METZ, C. **Google Made a Chatbot That Debates the Meaning of Life**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2015/06/google-made-chatbot-debates-meaning-life/>. Acesso em: 26 jun. 2015.

METZ, C. **How Google’s AI viewed the Move no Human Could Understand**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2016/03/googles-ai-viewed-move-no-human-understand/>. Acesso em: 14 mar. 2016a.

METZ, C. **In Two Moves, AlphaGo and Lee Sedol Redefined the Future**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2016/03/two-moves-alphago-lee-sedol-redefined-future/>. Acesso em: 16 mar. 2016b.

METZ, C. **What the AI behind AlphaGo Can Teach Us About Being Human**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2016/05/google-alpha-go-ai/>. Acesso em: 19 maio 2016c.

METZ, C. **Google’s Go-Playing Machine Opens the Door to Robots that Learn**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2017/01/googles-go-playing-machine-opens-door-robots-learn/>. Acesso em: 30 jan. 2017a.

METZ, C. **Inside Libratus, the Poker AI That Out-Bluffed the Best Humans**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2017/02/libratus/>. Acesso em: 01 dez. 2017b.

MNIH, V. *et al.* Human-level control through deep reinforcement learning. **Nature**, v. 518, p. 529-533, 2015.

MORETTI, F. La letteratura vista da lontano. Torino: Einaudi. Mozur, P., 2017: Google’s AlphaGo Defeats Chinese Go Master in Win for A. I. **The New York Times**, May 23, 2005.

NASS, C.; YAN, C. **The man who lied to his laptop**: what we can learn about ourselves from our machines. London: Penguin, 2010.

Narrative Science. Disponível em: <https://www.narrativescience.com>.

PAGE, L.; BRIN, S.; MOTWANI, R.; WINOGRAD, T. The pagerank citation ranking: bringing order to the web. Technical Report, Stanford Infolab, 1999.

PARSONS, T.; SHILS, E. A. (ed.). **Toward a general theory of action**. Cambridge MA: Harvard University Press, 1951.

PASQUALE, F. **The black box society**. the secret algorithms that control money and information. Cambridge MA: Harvard University Press, 2015.

PIERCE, D. **Meet the smartest, cutest AI-powered robot you've ever seen**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2016/06/anki-cozmo-ai-robot-toy/>. Acesso em: 27 jun. 2016a.

PIERCE, D. **Spotify's latest algorithmic playlist is full of your favorite new music**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2016/08/spotify-latest-algorithmic-playlist-full-favorite-new-music/>. Acesso em: 05 ago. 2016b.

PODOLNY, S. If an algorithm wrote this, how would you even know? **The New York Times**, March 7, 2015.

ROGERS, R. **Digital methods**. Cambridge MA/London: MIT Press, 2013.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence**. A modern approach. 2. ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2003.

SCHMIDT, J. F. K. 2017: Niklas Luhmann's Card Index: Thinking Tool, Communication Partner, Publication Machine. In: CEVOLINI, A. (ed.). **Forgetting Machines**. Knowledge Management Evolution in Early Modern Europe. Leiden: Brill, 2017. p. 289-311.

SEARLE, J. R. Mind, Brains and Programs. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 3, n. 3, p. 417-457, 1980.

SEEVER, N. **Algorithmic recommendations and synaptic functions**. Limn 2. 2012. Disponível em: <http://limn.it/algorithmic-recommendations-and-synaptic-functions/>.

SCHÖLKOPF, B. Learning to See and Act. **Nature**, v. 518, p. 486-487, 2015.

SHARON, T.; ZANDBERGEN, D. From Data Feticism to Quantifying Selves: Self-tracking Practices and the Other Values of Data. **New Media & Society** DOI: 10.1177/1461444816636090. 2016.

SILVER, D.; HASSABIS, D. **AlphaGo: mastering the ancient game of go with machine learning**. Disponível em: <https://research.googleblog.com/2016/01/alphago-mastering-ancient-game-of-go.html>. Acesso em: 27 jan. 2016.

SNEHA, P. P. Reading from a distance. Data as text. Disponível em: <http://cis-india.org/raw/digital-humanities/reading-from-a-distance>. Acesso em: 23 jul. 2014.

SOLOMON, O. **Weavrs**. The Autonomous, Tweeting Blog-Bots That Feed on Social Content. Disponível em: [wired.co.uk](http://wired.co.uk). Acesso em: 18 mar. 2012.

SUCHMAN, L. A. **Plans and situated actions**: The Problem of Human-Machine Communication. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

TAYLOR, P. The concept of 'cat face'. **London Review of Books**, v. 38, n. 16, p. 30-32, 2016.

THIEDEKE, U. Wir Kosmopoliten. Einführung in eine Soziologie des Cyberspace. In: THIEDEKE, U. (ed.). **Soziologie des cyberspace**: medien, strukturen und semantiken. Wiesbaden: Springer VS, 2013. p.15-47.

TURING, A. M. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.

- TURKLE, S. **Alone together**. Why we expect more from technology and less from each other. New York: Basic Books, 2011.
- VAIDHYANATHAN, S. **The googlization of everything** (and why we should worry). Berkeley/Los Angeles: University of California Press, 2011.
- VIS, F. A critical reflection on *big data*: considering apis, researchers and tools as data makers. **First Monday**, 2013. DOI: 10.5210/fm.v18i10.4878.
- VON FOERSTER, H. 1970: Thoughts and Notes on Cognition. *In*: GAVIN, P. (ed.). **Cognition: a multiple view**. New York: Spartan Books, 1970. p. 25-48.
- VON FOERSTER, H. Cibernetica ed epistemologia: storia e prospettive. *In*: BOCCHI, G.; CERUTI, M. (ed.). **La sfida della complessità**. Milano: Feltrinelli. 1985. p. 112-140.
- WAGNER-PACIFICI, R.; MOHR, J. W.; BREIGER, R. L. 2015: Ontologies, Methodologies and new uses of *Big data* in the social and cultural sciences. *Big data and Society*, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2015.
- WANG, Y. Your next new best friend might be a robot. meet xiaoice. She's empathic, caring, and always available—just not human. **Nautilus**, Feb. 4 2016. Disponível em: <http://nautil.us/issue/33/attraction/your-next-new-best-friend-might-be-a-robot>.
- WATZLAWICK, P.; BEAVIN, J. H.; JACKSON, D. D. **Pragmatics of human communication**. A study of interactional patterns, pathologies, and paradoxes. New York: Norton, 1962.
- WINOGRAD, T.; FLORES, F. **Understanding computer and cognition**. Reading MA: Addison-Wesley, 1986.
- WOLCHOVER, N. **AI recognizes cats the same way physicists calculate the cosmos**. wired.com. Disponível em: <https://www.wired.com/2014/12/deep-learning-renormalization/>. Acesso em: 15 dez. 2014.
- YOUYOU, W.; KOSINSKI, M.; STILLWELL, D. Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans. **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)**, v. 112, n. 4, p. 1036-1040, 2015.

ESPOSITO, Elena. Comunicação artificial? A produção de contingência por algoritmos. **RBSD – Revista Brasileira de Sociologia do Direito**, v. 9, n. 1, p. 4-41, jan./abr. 2022.

Recebido em: 13/12/2021  
 Autora convidada