

Inferências, algoritmos e a noção de mente em Peirce

Tarcísio CARDOSO | tcardoso@ufba.br
Professor Adjunto da Faculdade de Comunicação
da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Natalia CORTEZ | nmpcortez@gmail.com
Professora Adjunta da Faculdade de Comunicação
da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

resumo

O artigo aborda as técnicas de mineração de dados e os mecanismos de perfilização como processos inferenciais algorítmicos. Tais processos são aqui entendidos como mecanismos mentais a partir da aproximação da noção de algoritmo e a de signo-pensamento em Peirce. Adota-se, como referencial teórico conceitual para esse entendimento das capacidades mentais dos algoritmos, a filosofia da mente de Charles S. Peirce. Considera-se que os algoritmos operam como máquinas semióticas, que deduzem correlações possíveis a partir dos registros de interações sociotécnicas, reconhecem padrões de comportamento e induzem categorias supraindividuais que agrupam usuários em perfis, testando suas previsões. Desse modo, analisar e induzir são processos de raciocínio performados por algoritmos que se desdobram na ecologia midiática digital contemporânea, profundamente marcada pelas redes de agenciamentos sociotécnicos entre os algoritmos e os usuários das plataformas.

PALAVRAS-CHAVE: Inferência. Mente. Algoritmo. Peirce.

Abstract

The article discusses data mining techniques and profiling mechanisms as inferential algorithmic processes. Such processes are understood here as mental mechanisms from the approximation of the notion of algorithm and sign-thought in Peirce. We adopt, as a theoretical conceptual reference for understanding the mental capacity of the algorithms, the philosophy of mind proposed by Charles S. Peirce. We consider that algorithms act as semiotic machines, that deduce possible correlations from records of sociotechnical interactions, recognize patterns of behavior, and induce supraindividual that group users in profiles, testing their predictions. Thus, analyzing and inducting are processes of reasoning performed by algorithms that act in contemporary digital media ecology, marked by networks of sociotechnical assemblages between algorithms and platform users.

KEYWORDS: Inference. Mind. Algorithm. Peirce.

Introdução

¹ Algoritmos, na definição de Gillespie (2012: 1), “são procedimentos codificados para transformar dados de entrada em uma saída desejada, com base em cálculos especificados”. No presente trabalho, por algoritmo entendemos um conjunto de ações a serem executadas por uma máquina que processa signos (chamada máquina semiótica).

² Inferência, na sua acepção generalista (ABBAGNANO, 2012: 646), é entendida como um processo mental que parte de certos dados e chega a uma conclusão. Em Peirce (CP 7.443)*, inferência é um tipo de sugestão de uma ideia que de um lado se refere a uma experiência e de outro lado afeta outra ideia.

* obs: Neste trabalho, as referências à obra “*The Collected Papers of Charles Sanders Peirce*” serão feitas com a abreviação CP seguidas da numeração relativa ao volume e ao parágrafo. Por exemplo, uma citação cuja referência bibliográfica esteja CP 7.443 quer dizer que tal trecho pertence ao parágrafo de número 443 do 7º volume da obra dos “*Collected Papers*”.

Um dos temas mais recorrentes na história da mídia digital diz respeito à relação entre atributos da inteligência humana e atributos de computadores, de modo que o recorte na questão dos algoritmos¹ e na noção de mente não chega a ser uma novidade. No entanto, justamente porque falta muito para que tenhamos uma compreensão mais definitiva sobre o que exatamente é uma mente, este também parece ser um dos temas que está longe de ser encerrado. Se somarmos a isso o fato de que muitas controvérsias da inteligência artificial hoje estão associadas à complexidade sociotécnica do que se conhece genericamente por Big Data (isto é, a presença marcante de grandes volumes de dados articulados em larga escala), podemos dizer que as inferências não dedutivas, cada vez mais presentes em sistemas de processamento em rede, operam questões ainda mais distantes de uma resposta final. Seriam os algoritmos capazes de inferir² características da própria condição humana? Seriam tais algoritmos, de um modo ainda mais geral, comparáveis em algum sentido à própria mente que faz tais inferências?

Diversos foram os autores que se depararam com este tipo de questão. John Searle (1980: 6-7; 2003: 26-27), por exemplo, defende que sistemas computacionais, independentemente da tecnologia implicada, jamais poderão ser equiparados à mente. Inspirado neste tipo de questão, o presente artigo considera a técnica da mineração de dados e os mecanismos de perfilização, comuns ao Big Data, como inferências algorítmicas, tomando como pano de fundo a teoria semiótica da mente proposta por Charles S. Peirce. Considerar os algoritmos como capazes de realizar inferências e identificar perfis é, no âmbito deste trabalho, aproximar a lógica dos signos, a noção de mente, o processamento algorítmico de dados e a dinâmica das associações em rede próprias da cultura digital. A ampliação da ideia de mente para além da mente humana é resgatada aqui a partir de Peirce para se entender os agenciamentos dos algoritmos como processos mentais, que operam como máquinas semióticas (Nöth, 2007: 159-183).

A crítica de John Searle (2003) à associação entre computadores e mente se funda na ideia de que os computadores seriam meros operadores de símbolos, funcionando como máquinas determinísticas, sem capacidade de aprendizagem, uma vez que processam signos apenas por meio de inferências dedutivas. A noção de máquinas semióticas, no entanto, propõe que para além dos raciocínios mecânicos, que delineiam mentes da mesma natureza (i.e. mentes mecânicas), as máquinas semióticas podem atingir outros graus de semioticidade, como discute Nöth (2001).

Acionamos aqui essa noção de máquinas semióticas tendo em vista a compreensão dos algoritmos e das expressões de suas funções computacionais

como processos mentais capazes não apenas de deduzir e processar respostas para as ações dos usuários, mas também de realizar indução e abdução, isto é, elaborar interpretações novas de perfis de usuários a partir de suas ações, categorias supraindividuais, conforme Bruno (2013), testando, inclusive, suas predições no âmbito das experiências e dos dados reais e observáveis nas ações dos próprios usuários.

Acredita-se que considerar as características mentais das máquinas-algoritmos deve auxiliar no conhecimento a respeito da complexificação dos agenciamentos híbridos entre humanos e não humanos. Isto porque algumas inferências não dedutivas são reproduzidas por algoritmos que revelam um alto grau de aprimoramento nos significados, como é abordado por Alzamora e Cortez (2014) a partir de algoritmos de recomendação de músicas em ambientes de streaming.

As autoras discutem que os sistemas de recomendação de músicas são capazes de raciocínios dedutivos e indutivos ao correlacionar músicas (e seus respectivos estilos e categorias) e perfis de usuários baseados no gosto musical. Esses processos de raciocínio são delineados a partir das redes de interações entre o uso da plataformas (pelos usuários) e os agenciamentos de fluxos de dados que se dão pelas recomendações musicais.

Acredita-se que analisar tais processos inferenciais deve permitir situar a ação mental dessa instância na rede que se traça entre o uso das plataformas digitais (pela mediação dos usuários) e uma interpretação de tal uso (pela mediação dos algoritmos que colhem e analisam os dados obtidos através do uso), caracterizando, assim, uma rede de mediações essencialmente híbrida (Latour, 1994), isto é, que associa agências humanas e computacionais em um mesmo ator-rede.

A relevância da agência algorítmica configura o que Striphas (2015: 395) define como “cultura algorítmica”, que se evidencia pelos delineamentos da condução e da organização do pensamento humano pela lógica do Big Data. Numa perspectiva similar, Finn (2017) concebe o algoritmo como máquina de cultura, que incorpora e reproduz a expressão computacional em formas culturais. De acordo com essa linha teórica, não é estranho afirmar que há uma relação íntima entre cultura humana e mediação técnica dada por algoritmos. Nosso intuito, no entanto, é ir além. Pretende-se tomar o poder de agência por parte destes algoritmos já como um poder mental, que justamente por ser mental, reconfigura a rede da cultura alterando propriedades mentais dos atores humanos e não humanos.

Ao final deste trabalho, esboçamos algumas consequências de se tomar algoritmos como associados a processos mentais para a cultura digital. Para

³Os três textos de Peirce que compõem a série sobre cognição foram publicados no *Journal of Speculative Philosophy*. São eles: “Questions concerning certain faculties claimed for man” (1868), “Some consequences of four incapacities” (1868) e “Grounds of validity of the laws of logic” (1869).

chegar lá, no entanto, apresentamos, em primeiro lugar, como o conceito de mente como processamentos de signos é construído na obra de Peirce. Acrescentamos uma breve explicação sobre os tipos de raciocínio em Peirce, de modo a permitir uma compreensão das inferências possíveis para uma mente. Em seguida, será apresentado o caso da categorização supraindividual da mineração de dados (Bruno, 2013), como um exemplo de raciocínio tipicamente abduutivo e indutivo. E, finalmente, discutimos as consequências da inclusão da ideia de mente no âmbito das inferências por algoritmo do *machine learning*, tal como apresentado por Berry (2017), e da perspectiva de agência para a cultura digital, conforme Finn (2017) e Striphas (2015).

Mente e processos mentais na semiótica peirceana

Em 1868 e 1869, Peirce publicou três textos que ficaram conhecidos como a “série da cognição”³. Estes textos contestam os princípios mais emblemáticos do cartesianismo e, ao fazer isto, Peirce não apenas abre caminho para o desenvolvimento da semiótica e do pragmatismo, mas também de uma filosofia da mente e de uma teoria da realidade. A partir de uma crítica à noção de intuição no primeiro artigo, de uma associação entre pensamento e signo no segundo, e de uma validação do raciocínio ampliativo no terceiro artigo, Peirce cria as bases para uma teoria semiótica da cognição, isto é, uma teoria na qual o processo mental acontece na dependência de signos.

A essência do signo, como descreve Peirce (CP 5.253), é a de se desdobrar em outro signo através das infinitas cadeias. Assim, cada signo-pensamento se refere ao seu precedente e inclui a possibilidade de desdobramento em outro pensamento, que, por sua vez, tende a fazer o mesmo, estendendo a rede da chamada semiose (ação do signo de gerar outro signo). Conforme a teoria peirceana, não apenas o pensamento é sígnico, mas também a mente o é, isto é, é caracterizada como processo semiósico bastante mais largo que o próprio limite do pensamento humano. Segundo o autor, “O pensamento não está necessariamente conectado com o cérebro. Ele aparece no trabalho de abelhas, dos cristais e no mundo puramente físico” (CP 4.551).

Na teoria peirceana, pensamento e mente não pressupõem limites entre entidades humanas e não humanas, mas, ao contrário, reafirmam o poder de agência do signo. Podemos tomar as mentes e os agenciamento em signos como os processos que agregam semioses e quase-semioses. Para Nöth (2001: 53-54), a maior parte dos processamentos sígnicos do computador é mecânica e se dá pela lógica da causa eficiente, isto é, pelas relações determinísticas (de causa-efeito), configuradas por relações diádicas nas quais um dado de entrada gera como consequência um dado de saída. Entretanto, apesar de a maioria dos processos sígnicos em computadores serem determinísticos, para Nöth (2001: 69-70), aspectos não-determinísticos podem também ser ali observados.

Nöth (2001:70) entende que uma máquina que tiver capacidade de aprender com a experiência de interação, corrigir a si própria e reagir a ações tendo em vista o aprimoramento de sua eficiência futura é capaz de operar uma semiose genuína. Partilhamos da perspectiva do autor e buscamos reconhecer essas propriedades nos algoritmos de elaboração de perfis de usuários e de mineração de dados de modo a observar suas capacidades inferenciais.

Além disso, máquinas semióticas apresentam relações variáveis de autonomia, auto-correção, adaptação, intencionalidade, conforme Nöth (2001), e, portanto, não se trata de qualificá-las como dependentes das capacidades humanas, mas observar como elas podem atingir patamares semióticos que as aproximem de outros aspectos da humanidade. Nessa mesma perspectiva optamos por não identificar os dualismos entre as agências humano-algorítmicas, mas identificar, em seu caráter híbrido, o agenciamento dessas duas instâncias em afetação recíproca. A adoção desse aporte teórico-conceitual está relacionado à unidade do signo e suas representações externas e também a unidade de pensamento e ação, que balizam o entendimento da mente e do pensamento. O pensamento, como semiose, é expresso em diversos artefatos intelectuais, dos mais rudimentares aos mais complexos, criados por humanos e não humanos. Entre eles estão os algoritmos.

Teixeira (1998:14) discute que as bases da ciência da computação e de diversas ciências cognitivas são fundadas na ideia de um modelo computacional da mente, e têm relação com a ideia de como um algoritmo, ou uma função computacional, simula um pensamento humano para que este possa ser observado. Inclusive, conforme esse autor, a própria expressão computacional teve origem a partir de experimentos das ciências cognitivas que visavam estudar a mente humana a partir de sua artificialização simulada.

Acionar as teorias da representação sónica para compreender o processo mental algorítmico obriga também a caracterizá-lo como expressão do processo mental humano numa perspectiva sinequista, que confere continuidade entre mente e matéria. Nessa relação, assume-se que há uma transição gradual entre mente e matéria, que, no caso presente, é vista a partir da agência algorítmica como simulação da humanidade e registro dos pensamentos humanos cristalizados na expressão computacional.

Nosso propósito é investigar a agência algorítmica observando não apenas a sua importância em delineamentos variados do fenômeno do Big Data, mas tendo em vista, também, como os limites entre as semioses humanas e máquinas se tornam cada vez mais tênues. O reconhecimento de diminuição desses limites entre homens e computadores, discutido por Nöth (2001), relaciona-se ao avanço da inteligência computacional, que cria máquinas que

incorporam processos de raciocínio humanos e tornam-se, assim, capazes de desempenhar processos de raciocínio cada vez mais elaborados.

Segundo o autor, nenhum dos critérios de semiose encontra-se ausente nas mentes das máquinas, embora a maior parte dos processamentos sígnicos performados por elas sejam processos de quase-semiose, ou processamento mecânico de signos. As possibilidades de semiose genuína podem não ser facilmente reconhecidas na comunicação entre algoritmos. As inferências performadas pelos algoritmos respondem às ações de interação entre usuários nas interfaces, que ficam registradas e são analisadas algorítmicamente, de modo que interessa observá-las senão a partir do hibridismo do agenciamento na conjunção entre humanos e não-humanos.

Dedução, indução e hipótese em Peirce

Em *Dedução, indução e hipótese*, publicado em 1878 no *Popular Science Monthly*⁴, Peirce explica a diferença entre o que chamou de inferência analítica (dedução) e inferências sintéticas (indução e hipótese⁵). Nesse texto, Peirce explica que a validade da inferência dedutiva está amplamente assentada em toda a história da lógica e pode ser expressa pelo silogismo conhecido, desde Aristóteles, como Barbara.

Barbara exemplifica particularmente o raciocínio dedutivo [...]. Barbara não passa, com efeito, de aplicação de uma regra. A chamada premissa maior está presente, nessa regra [...]. A conclusão aplica a regra ao caso e enuncia o resultado⁶. (CP 2.620)

Já os raciocínios indutivos e hipotéticos⁷ são explicados a partir de uma inferência que se utiliza do resultado do argumento e caminha ou para a regra geral (indução) ou para a explicação de casos a partir de uma conexão nova entre termos (hipótese). Vejamos cada um deles separadamente. Na ideia de indução, Peirce vê sempre um processo de generalização, isto é, um modo de se passar a conhecer uma regra a partir de um conjunto de ocorrências.

A indução ocorre quando generalizamos a partir de certo número de casos em que algo é verdadeiro e inferimos que a mesma coisa será verdadeira do total da classe. Ou quando verificamos que certa coisa é verdadeira para certa proporção de casos e inferimos que é verdadeira, na mesma proporção, para o total da classe⁸. (CP 2.624)

⁴Texto traduzido para o português pela Editora Cultrix no livro “Semiótica e filosofia” (PEIRCE, 1993: 147-164)

⁵Posteriormente, Peirce vai trocar o nome hipótese por “abdução”, que é modo de ser do raciocínio hipotético, mas para os propósitos do presente trabalho tal distinção não será abordada.

⁶Tradução nossa.

⁷Posteriormente, Peirce prefere falar em raciocínio ou inferência abdutiva ao invés de raciocínio ou inferência hipotética. A abdução, no sentido empregado por Peirce, é um tipo de inferência que está presente em toda formulação de hipótese, mas que não é propriamente uma hipótese. Para não alongar os propósitos deste trabalho, no entanto, tomaremos indiferenciadamente inferência abdutiva e hipotética.

Já no caso das hipóteses, o que está em jogo é antes uma suposição, uma explicação suposta para conectar ocorrências. Dito de outro modo, a hipótese funciona como a criação de uma regra explicativa para dar conta de casos particulares ainda não explicados.

Hipótese ocorre quando deparamos com uma circunstância curiosa, capaz de ser explicada pela suposição de que se trata de caso particular de certa regra geral, adotando-se, em função disso, a suposição⁸. (CP 2.624)

⁸ Tradução nossa.

⁹ Tradução nossa.

¹⁰ Tradução nossa.

Essas definições ilustram o fato de que dos dois tipos de inferências sintéticas (também chamadas raciocínios ampliativos) a indução está relacionada com o reconhecimento de um modelo, um tipo, um padrão geral que abarca os casos específicos conhecidos e outros que, por ventura, pertençam àquele tipo, ao passo que a hipótese está mais relacionada a uma forma de juízo (abdução) que resgata uma regra e seu resultado concebível na tentativa de fazer estabelecer uma conexão de apreensão capaz de dar conta dos casos. Isto significa que na tentativa de fazer alguma regra servir como explicação para algum resultado, a inferência abdutiva (hipotética) as relaciona, dando um esclarecimento para os casos.

Através da indução, concluímos que os fatos semelhantes aos fatos observados são verdadeiros em casos não examinados. Através da hipótese, concluímos a existência de um fato bem diferente de qualquer coisa observada, da qual, segundo as leis conhecidas, algo necessariamente resultaria. O primeiro, consiste em raciocinar de particulares para a lei geral; o último, do efeito à causa. O primeiro classifica, o segundo explica.¹⁰ (CP 2.636)

Disto podemos concluir que, para Peirce, o mecanismo lógico que se faz presente em todo pensamento, em toda inferência, raciocínio ou ação mental pode ser de três tipos, correspondentes às três formas lógicas válidas: dedução, indução e abdução (hipótese). Analisar, generalizar e explicar são, assim, as propriedades do raciocínio. Não é necessário dizer que estas formas se complementam para compor o que Peirce entende por mente. No entanto, é interessante notar que analisar é uma propriedade mental dentre outras (generalizar e explicar), e que corresponde ao cálculo proposicional, isto é, à propriedade lógica mais comum, através da qual partimos de regras, aplicando-as a cada caso, para extrair consequências necessárias.

Desse modo, entre os dois tipos de raciocínios ampliativos, seria possível tomar a indução como generalização e a hipótese como explicação provisória (a ser validada experimentalmente), ou como Peirce prefere, a indução seria a forma lógica que corresponde à propriedade mental da formação do hábito, enquanto que a hipótese seria o correspondente cognitivo da sensorialidade (CP 2.643). A seguir, veremos como inferências indutivas e abduativas podem acontecer em processamentos algorítmicos, tomando como caso a mineração de dados para o estabelecimento de perfis de uso.

Mineração de dados / Dos rastros aos perfis: raciocínio algorítmico

A discussão sobre tratamentos algorítmicos de dados tem suscitado discussões sobre as imbricações entre esferas tecnológicas e humanas, entre esferas maquínicas, culturais e políticas. Em textos como *Máquinas de ver, modos de ser: vigilância, tecnologia e subjetividade* (BRUNO, 2013) e *A new algorithmic identity: soft biopolitics and the modulation of control* (CHENEY-LIPPOLD, 2011), as operações algoritmizadas de sistemas web são vistos como formas de ampliação de saber-poder sobre os indivíduos em suas ações nas redes.

A infraestrutura de rede da internet, com sua capacidade tecnológica de rastrear os movimentos dos usuários em diferentes sites e servidores, deu origem a uma indústria de empresas de análise da web que acumulam ativamente informações sobre indivíduos e aperfeiçoam algoritmos de computador para dar sentido a esses dados (CHENEY-LIPPOLD, 2011: 165)

A partir de Chaney-Lippold (2011), podemos dizer que a agência dos algoritmos é uma das características fundantes de uma nova indústria do saber sobre os indivíduos, indústria essa que se pauta pela busca de melhores processamentos algorítmicos para um volume cada vez maior de dados. Neste sentido, tais textos elaboram uma instigante interpretação dos mecanismos de elaboração de perfis, entendidos pelo viés da generalização e da explicação performadas por algoritmos.

Bruno (2013), por exemplo, ressalta uma característica bastante singular da mídia internet: cada ação de um internauta gera uma informação sobre esta ação (Bruno, 2013: 148-149 e 155-156). Esta informação, pautada no que a autora chama de rastros digitais (dados arquivados sobre ações dos usuários), pode ser classificada por algoritmos capazes de interpretar estes dados e gerar perfis de uso, que definem uma identidade construída para o usuário em questão. Desse modo, no âmbito digital, a vigilância é realizada através da coleta de informações a partir dos usos.

Bruno (2013: 153) caracteriza alguns tipos de processos que atuam na identificação de ações dos indivíduos nas práticas de vigilância digital. A autora denomina “lógica infraindividual” e “supraindividual” os mecanismos complementarmente utilizados por sistemas para caracterizar essa dimensão epistêmica. Os processos infraindividuais são dados pelo rastreamento das ações dos internautas, que caracterizam um arquivamento minucioso das interações.

Infraindividual, porque a informação de interesse (comercial, epistêmico, securitário) não é aquela relativa a um indivíduo específico, mas a parcelas fragmentos de ações ou comunicações que irão alimentar complexos bancos de dados cujas categorias estão atrelados a identificadores pessoais. (BRUNO, 2013 p. 153)

Já a lógica supraindividual diz respeito a uma vinculação de ações específicas a um padrão de ação, isto é, uma vez coletados os dados, eles são relacionados entre si por meio de um processo chamado mineração de dados. Neste processo, um sistema computacional executa processamentos sequenciais (algorítmicos) para classificar os eventos pontuais em tipos de eventos. Trata-se, portanto, de converter eventos em taxonomias, isto é, expressar um conhecimento de um padrão. Assim, escolhas dos usuários passam a ser tomadas conjuntamente, produzindo um saber sobre o tipo de escolha (um tipo geral, e não mais sobre as escolhas singulares).

Ao mesmo tempo, tais bancos de dados mineram essas informações para extrair categorias supraindividuais ou interindividuais a partir de padrões de afinidade e similaridade entre elementos, permitindo traçar perfis – de consumo, interesse, crime, empregabilidade etc. – que irão atuar ou diferenciar indivíduos ou grupos, mas não dizem respeito a este ou aquele indivíduo especificamente identificável. (BRUNO, 2013 p. 153)

Para entender melhor essas duas formas de tratamento digital de dados dos indivíduos podemos relacioná-las com funções cognitivas, isto é, funções dos organismos que são passíveis de serem estudadas pelas “ciências dos seres vivos inteligentes” (Nöth, 2007: 160). A primeira delas (infraindividual) pode ser comparada com uma função mnemônica (função memória, que armazena os dados), enquanto a segunda (supraindividual) pode ser comparada com uma função classificatória (que conecta os dados, de modo a atribuir-lhes sentido).

É essa função classificatória que pode ser entendida como uma capacidade de interpretar dados por meio de inferências abduativas e indutivas, relacionando dados uns com outros, agrupando-os, classificando-os. Essa é a dimensão mais

cara ao conhecimento elaborado pelo processamento digital, pois é nela que os dados singulares ganham sentido. Um termo (ex: “frankfurtianos”) inserido em um sistema de busca como o *Google* já pode ser interpretado como tendo sentido (“frankfurtiano = pessoa oriunda da cidade de Frankfurt, na Alemanha”), mas ao relacionar este termo com outras informações previamente registradas na memória de um sistema (ex: “aluno de comunicação”), o termo, agora relacionado, ganha um sentido mais refinado (“frankfurtianos = pesquisadores de uma Escola específica das teorias da comunicação”). Neste sentido, há um valor epistêmico que está sendo adicionado aos termos puros, pois são dados não apenas pelo texto, mas também pelo contexto (relações entre textos).

O valor econômico, estratégico e heurístico dos rastros digitais reside sobretudo no tipo de conhecimento que eles permitem gerar. Qual é a especificidade deste saber[?] [...]. Supõe-se, de modo geral, que o fato mesmo de sua imensa quantidade esconde ou guarda estruturas e regras inscritas nas correlações sutis entre os dados. Termos como *big data* propõem uma nova grandeza que procede tanto do aumento da capacidade de estocagem como da emergência de um novo tipo de saber que tais volumes de dados gerariam (BRUNO, 2013: 157).

É notável, no texto de Bruno, que há um valor de saber, há uma qualidade própria do saber engendrado por processamento de grandes volumes de informação. A qualidade epistêmica própria ao *big data* é a qualidade de um saber que se constitui tanto pela “imensa quantidade” de dados quanto pela articulação “estruturada” de tais dados, ou seja, por uma “correlação entre dados”. Tal poder de estruturação de enormes quantidades de dados, tal vinculação de vestígios de usos, é o mecanismo responsável por conferir sentido às informações, e este mecanismo parece ser o aspecto que melhor caracteriza o saber do Big Data. Como realizar uma “boa estruturação” parece ser justamente a questão que faz com que gigantes da internet, como *Google* e *Facebook* estejam sempre buscando reconstruir suas regras, suas formas de estruturar seus algoritmos. Na tentativa de compreender esses mecanismos, a seguir vamos refletir um pouco mais sobre essas formas algorítmicas de se estruturar dados, conferindo-lhes sentido.

Ao abordar a categorização por mineração de dados, Bruno (2013: 159) explica que a determinação de padrões por indução a partir de estatísticas relativas ao comportamento de uso dos internautas tende a ser: indiferente às causas (daquele comportamento); pautada em observações puramente estatísticas (regras de probabilidade); e realizada a partir de dados coletados aleatoriamente (de maneira não seletiva). A coleta de dados e o estabelecimento de padrões regulares de ação por meio de processamentos algorítmicos permitem um saber

sobre aspectos do comportamento dos usuários que, de outro modo, não seriam capazes de serem apreendidos ou que passariam despercebidos.

Os padrões e regularidades daí extraídos permitem visualizar domínios com certa homogeneidade interna e fronteiras externas – de interesses, comportamentos, traços psicológicos – que, de outro modo, ficariam indefinidos ou fora do nosso campo de atenção. Assumem assim um formato mais dócil, calculável, legitimado e orientando intervenções diversas. (BRUNO, 2013 p. 159)

O surgimento de um padrão de ação, diz sobre uma capacidade associativa algorítmica de fazer ações valerem por seu conjunto, de modo que esse conjunto de ações tenha um certo padrão, e que este padrão seja entendido como potencialidades de ações futuras. No entanto, se não há necessidade atuando nas novas ações é porque há apenas potencialidades de ações, isto é, os padrões são obtidos pelo registro de frequências em um intervalo de tempo passado, de modo que torne possível esperar que, caso as condições sejam mantidas, um registro de frequências no futuro seja similar. Há um evidente caráter falível nas capacidades preditivas deste tipo de procedimento inferencial, uma vez que as ocorrências futuras não estão prescritas, não se vinculam a regras, normas. Tal falibilidade condiz com a própria natureza da inferência indutiva e abdutiva, cuja validade lógica não se traduz em uma análise necessária, mas em uma generalidade provável ou em uma associação nova possível.

Os “efeitos de identidade” (BRUNO, 2013, p. 169) construídos algoritmicamente a partir de interações parecem dizer respeito a uma propriedade mental dos sistemas artificiais em identificar hábitos exteriorizados de ação e, a partir disso, ser capaz de prever, de dizer sobre o futuro, como afirma Bruno. Se lembrarmos que tal efeito é resultado de associações de rastros, ações, e criação de perfis, isto é, se lembrarmos que o efeito de identidade é gerado por uma espécie de inferência realizada por processamentos de signos, o caráter mental dos algoritmos do Big Data fica ainda mais evidente. Diante de tal cenário, fica difícil separar o que, nos agenciamentos mentais dos algoritmos, é similar a uma mente humana e o que é meramente “processamento de dados” (no sentido determinístico afirmado na introdução), como se tal processamento fosse essencialmente dedutivo. Esse tema ganha ainda mais destaque no palco da *machine learning*, que abordaremos a seguir.

Raciocínio, mente e aprendizado em algoritmos

Algoritmos, como vimos (GILLESPIE, 2012: 1), podem ser entendidos como uma função computacional capaz de agir a partir da indicação dos passos necessários para suas ações. Os algoritmos comuns atuam como mentes mecânicas nesse sentido, pois geram sempre um mesmo resultado

frente à aplicação da regra. Agindo assim, analisam diferentes situações a partir de uma mesma regra geral pela inferência dedutiva, sendo seus produtos necessariamente determinísticos.

Diferente disso, os algoritmos de *machine learning* geram variabilidade de suas funções computacionais uma vez que novos algoritmos, denominados “*learners*” são associados aos processos de produção de sentidos e geram resultados diferentes da regra geral expressa na dedução. Esses algoritmos agem tendo em vista sua eficiência futura, pois aprimoram sua capacidade de agência pela autocorreção e são capazes de inferir não só dedutivamente, mas também por meio de abdução e indução.

Sistemas de *machine learning*, conforme Berry (2017:74), têm a capacidade de se auto-posicionar e gerar modelos e estruturas de dados que internalizam certas características e padrões sem a necessidade de serem traduzidos em estruturas de dados formais. Dito de outro modo, eles são capazes de capturar a forma abstrata de entrada de dados no sistema, identificar características-chave, quadros ou padrões e armazená-los para comparação e classificação de outros fluxos de dados ou objetos, indo além daquilo que foi expressamente programado.

Berry (2017) discute que, de certa forma, pode-se dizer que sistemas de *machine learning* têm uma agência adicional, que é a capacidade de criar novos algoritmos; isto é, eles podem construir um modelo que associa dados e novas funções para transformá-los. Os algoritmos capazes desse aprendizado aprendem com os dados e transformam sua agência sem terem sido explicitamente programados para isso. Isso ocorre porque, segundo Berry (2017:81), há dois componentes distintos que compõem os sistemas de machine learning: um de computação gerativa – *Compute-computing (computing as generative)*, entendido como o componente de aprendizagem “ativo” de um sistema –, e um de computação gerada – *Compute-computed (computing as generated)*, aspecto entendido como “passivo”, codificado, impresso ou inscrito de um sistema.

Para Berry (2017:78), a maior parte dos sistemas de *machine learning* opera a partir de um modelo de cognição sintética (indutiva e abdutiva) para produzir classificações. O aprendizado de máquina, segundo o autor, está relacionado ao objetivo do sistema de aprender a criar a função que transforma os dados de entrada em uma saída para criar a generalização local em oposição à generalização abstrata.

As inferências abdutivas e indutivas são refinadas no agenciamento com os usuários. Além de ultrapassar as fronteiras do que foi previamente programado, as capacidade de predições dos algoritmos de *machine learning* são melhoradas no contexto do agenciamento e estão sempre aumentando os

bancos de dados e, junto a isso, suas capacidades de relacioná-los. Por essa razão, podemos dizer que atuam como máquinas semióticas genuínas.

Este processo de generalização próprio dos algoritmos de *machine learning* é o que, como vimos, caracteriza a lógica da abdução e da indução. Nos seus escritos iniciais, Peirce tinha caracterizado a hipótese como a inferência que resolve uma situação estranha, supondo uma explicação maior de que aquela situação se trata de caso particular (CP 2.624). E tinha definido indução como a inferência da regra geral a partir da premissa e do resultado (ibid.). A apreensão de uma lei, de um padrão por trás de fatos singulares precisa tanto de uma capacidade de antever uma regra geral (hipótese), quanto de uma capacidade de validar uma lei capaz de regular tais fatos, uma criação de hábito, surge através de uma compreensão racional do fundamento comum entre eventos distintos entre si.

Isto significa, como vimos, que a abdução e a indução operam como uma formulação hipotética e uma generalização de eventos, de modo a propor uma identificação da unidade (geral) na variedade da própria realidade das ações (específicas). Por meio desse processamento generalizador, um algoritmo pode, após coletar uma série de dados dos usuários ir conectando essas informações específicas para produzir um tipo de saber geral, saber este que funciona como a conclusão de um argumento abduativo e indutivo.

Percebe-se, desse modo, que um processamento algorítmico no âmbito do Big Data, especialmente no que diz respeito aos mecanismos conhecidos como mineração de dados e suas consequências práticas nas elaborações de perfis e nas simulações de identidade, operam, como diria Peirce, tal como uma mente, que não apenas elabora cálculos a partir de regras (exercendo um raciocínio do tipo dedutivo, cuja forma é sempre determinística), mas também é capaz de conectar dados, generalizar, reconhecendo recorrências e classificando tais ocorrências em tipos gerais (estando baseado em raciocínios do tipo abduativo e indutivo, essencialmente hipotético e probabilístico, mas por isso mesmo não determinísticos).

Não é por acaso que a própria Fernanda Bruno enfatiza a dimensão epistêmica do Big Data, já que claramente esse tipo de processamento é capaz de inferir, raciocinar e elaborar um saber. À luz dos argumentos apresentados, parece lícito afirmar que, do ponto de vista da semiótica peirceana, é bastante possível afirmar que há crescimento, aprendizagem e mente nos atuais sistemas de dados da nossa cultura digital.

Considerações finais

Neste trabalho, o conceito de mente foi associado aos processamentos de signos em sistemas computacionais. Para isso, primeiramente resgatamos

a filosofia da mente em Charles S. Peirce e esclarecemos que, de acordo com este autor, mente é qualquer processo que opera por meio de signos (indistinção funcional entre mente humana e mente não-humana). Em seguida, abordamos a questão da mente em máquinas semióticas, isto é, a referência a máquinas lógicas que processam signos, na tentativa de entender em que sentido tais máquinas seriam dotadas de características “mentais”.

Abordamos também o problema das máquinas não-determinísticas por meio de uma inclusão de uma discussão sobre as inferências indutivas e hipotéticas. Em seguida, exploramos um caso particular, o caso dos algoritmos de elaboração de perfis (identidades) que trabalham com mineração de dados (e constroem perfis a partir de rastros), no qual sistemas computacionais são capazes de executar processos inferenciais abduativos e indutivos. Diante do exposto, parece claro que, a não ser que adotemos uma concepção bastante antropocêntrica de mente, é possível identificar a ação mental no trabalho de sistemas computacionais. Expusemos alguns aspectos da mente-algoritmo que parecem não apenas reforçar nossa tese como também apontar para a necessidade de uma superação do dualismo *humano X não-humano* no âmbito da cultura digital

De acordo com Peirce (CP 1.42), a mente tem poder de se abrir ao novo, de observar ocorrências e de estabelecer generalizações. Quando uma atividade relacional exerce poder de abstração, ela exhibe seu substrato como ideia, o que corresponde, por si só, a uma tendência natural de um fenômeno (chamado, então, fenômeno mental) a espalhar-se, afetando outras mentes de modo a ir, progressivamente, perdendo poder de afetar outras mentes e ganhando poder de operar articuladamente, isto é, em rede, fazendo crescer a generalidade real (CP 6.104). Como anunciamos, o poder de agência sígnica dos algoritmos é tomado como um poder mental, e que, por isso, reconfigura a rede da cultura.

Além de pensar as capacidades algorítmicas a partir dessas noções, concordamos com a abordagem de Finn (2017), segundo a qual os algoritmos atuam como um mecanismo de mediação entre o espaço de possibilidades da computação efetiva e a atualização em um programa ou interface. Ao acionar a argumentação proposta por esse autor, pretendemos reconhecer que não apenas os processos analíticos conformam redes de raciocínios e mentes, mas também as possibilidades de atualização da computação efetiva pelo aprimoramento e refinamento das capacidades algorítmicas de raciocínio ampliativo (indutivo e hipotético).

A agência sígnica foi abordada, inicialmente, para identificar, na perspectiva dos algoritmos, aspectos de como eles agem significativamente pela representação de dados e pela correlação desses dados representados pela elaboração de perfis. A artificialização dos raciocínios e os delineamentos das

mentes algorítmicas foram propostas como modos de expressão das mentes e pensamentos humanos. Na discussão a respeito da noção de mente e dos processos inferenciais em Peirce destacamos que a função algorítmica pode ser reconhecida como uma espécie de simulação da mente e um modo de conhecê-la, como discute Teixeira (1998), pois é uma espécie de expressão computacional da mente numa relação de continuidade entre mente e matéria.

Não apenas os processamentos algorítmicos são tomados como formas de mente, mas também os domínios da cultura nos quais são perceptíveis os delineamentos de suas agências. Trata-se, como foi discutido, de agenciamento híbrido que não reconhece limites entre natural, artificial, humano e maquínico, uma vez que é reticular e multicausado. Os modos de cristalização dos pensamentos e das funções mentais e os condicionamentos das materialidades pela agência algorítmica inscrevem também seus rastros sobre outras redes de mediações, relacionadas à cultura.

Striphas (2015) descreve como “cultura algorítmica” o processo pelo qual as funções de organizar, classificar e definir os objetos ditos “culturais” são delegadas aos algoritmos. No esteio dessa cultura do algoritmo, propomos o entendimento de que em razão da capacidade de agência sígnica, os algoritmos atuam através de processos de raciocínio, operando como mente, e, como propõe Finn (2017), operam também como máquinas de cultura que cumprem papel mediador na interseção entre o mundo computacional e o cultural.

Assim, junto dos processos mentais, a complexificação do agenciamento tem impactos profundos não apenas nas possibilidades raciocínio que são continuamente aprimoradas, mas também nas práticas culturais a elas relacionadas. Segundo Striphas (2015), a atenção pública que atualmente é concedida à agência algorítmica na mídia e nas conversas cotidianas se deve ao fato de que ela se tornou mais visível como elemento que molda a experiência humana. Regimes de monitoramento e controle baseados em computadores também são comumente relacionadas nas conversações públicas a respeito de algoritmos, que também se tornaram objetos de atenção acadêmica.

Essas práticas culturais e discursivas foram aqui observadas como extensões semiósicas dos raciocínios e mentes para o mundo computacional (mentes para além do humano). A transição gradual entre mente e matéria – que se inscreve na agência algorítmica em seu processamento computacional – se estende para os domínios conexos materializando-se de modos diversos, entre eles, os culturais. Como máquinas de cultura, os algoritmos não apenas apresentam propriedades mentais, mas, ao operar como mente, impactam e são impactados por de redes de mediações diversas, delineando as manifestações mais sutis dos agenciamentos sociotécnicos.

Referências

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. São Paulo : WMF Martins Fontes, 2012.

ALZAMORA, G.; CORTEZ, N.M.P. **Agenciamentos semióticos em ambientes de streaming de músicas: mente, aprendizado e continuidade**. Galaxia (São Paulo, Online), n. 28, p. 173-183, dez. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-25542014216190> Acesso em: 22. Fev. 2018.

BERRY, David. (2017): “Prolegomenon to a Media Theory of Machine Learning: Compute-Computing and Compute-Computed.” In: **Media Theory**, Vol. 1 (1), pp.74-87.

BRUNO, Fernanda. **Máquinas de ver, modos de ser: vigilância, tecnologia e subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2013.

CHENEY-LIPPOLD, John. **A New Algorithmic Identity: Soft Biopolitics and the Modulation of Control**. Theory, Culture & Society, [s. l.], 2011.s

FINN, Ed. **What Algorithms Want: Imagination in the Age of Computing**. Cambridge: The MIT Press, 2017.

GILLESPIE, Tarleton. **The Relevance of Algorithms**. [s. l.], n. Light 1999, 2012.

HAUSMAN, Carl. Peirce’s Semeiotic Applied to Perception – The Role of Dynamic Objects and Percepts in Perceptual Interpretation. In: **Cognitio**, São Paulo, v. 7, n. 2: 231-246, jul./dez. 2006.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

MACHADO, Irene; ROMANINI, Vinicius. Semiótica da comunicação: da semiose da natureza à cultura. In: **Famecos**, Porto Alegre, v. 17, n. 2:89-97, maio/ago. 2010.

NÖTH, Winfried. Máquinas Semióticas. In: **Galáxia**: revista transdisciplinar de comunicação, semiótica, cultura. Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica da PUC-SP. N1. São Paulo: EDUC, 2001.

_____. Máquinas Semióticas. In: **Computação, cognição, semiose**. QUEIROZ, João; LOULA, Ângelo; GUDWIN, Ricardo. Salvador: Edufba, 2007.

PEIRCE, Charles Sanders. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce** - Electronic edition. [ed.] Charles Hartshorne, John Weiss e Arthur W. Burks. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1931-1935. Vols. I-VI e VII-VIII.

_____. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

_____. **Semiótica e filosofia**. São Paulo: Cultrix, 1993.

QUEIROZ, João. **Semiose segundo C. S. Peirce**. São Paulo: Educ. 2004.

SANTAELLA, Lucia. *Mente e/ou consciência em C. S. Peirce*. In: **Cognitio**, São Paulo, v. 17, n. 1: 119-130, jan./jun. 2016.

SEARLE, John. *Minds, brains, and programs*. In: **Behavioral and brain sciences**, v. 3, n. 3:1-19, 2003 [p. 417-424, 1980].

_____. **Minds, brains and science**. Harvard University Press, 1984.

STRIPHAS, Ted. **Algorithmic Culture**. **European Journal of Cultural Studies**, 18 (4-5): 395-412, 2015. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2657752>

TEIXEIRA, João Fernandes. **Mentes e máquinas: uma introdução à ciência cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

autores

Tarcísio CARDOSO | tcardoso@ufba.br
Professor Adjunto da Faculdade de Comunicação
da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Natalia CORTEZ | nmpcortez@gmail.com
Professora Adjunta da Faculdade de Comunicação
da Universidade Federal da Bahia (UFBA)



semeiosis

SEMEIOSIS 2019. ALGUNS DIREITOS RESERVADOS. MAIS INFORMAÇÕES EM SEMEIOSIS.COM.BR