

Fisiologia epistemológica do algoritmo: perspectivas semióticas¹

Isabelle BROWN²

Universidade de São Paulo, São Paulo, SP

RESUMO

Neste ensaio propõe-se prefaciar uma investigação epistemológica do algoritmo enquanto signo peirciano inserido em um processo sintético de aprendizagem. Para esmiuçar o algoritmo à luz da semiótica de Peirce, recorre-se às classificações do signo, às categorias fenomenológicas e aos processos de encadeamento sígnico que instauram a semiose do aprendizado, por meio da percepção, memória, deliberação do pensamento e da crítica.

PALAVRAS-CHAVE: semiótica; algoritmo; aprendizagem.

1. DO QUE JÁ SE SABE: OS ASPECTOS DO SIGNO SEGUNDO PEIRCE

A compreensão do processo cognitivo desempenhado por meio de signos ocupou parte relevante dos estudos de Peirce, desenvolvidos no âmbito de uma “ciência dos signos e dos processos significativos (semiose) na natureza e na cultura” (NOTH, 2005, p.17). De forma que, para fundamentar reflexões acerca dos aspectos da semiose, que circundam processos mentais, de raciocínio e percepção, faz-se pertinente na lógica peirceana, em suas frentes especulativa e crítica, a fim de explorar engendramentos da ação do signo nos modos de aprendizagem e aproximar aspectos sígnicos de atributos algorítmicos. Para montar o panorama no qual se derá a observação do algoritmo enquanto signo, serão abordadas, resumidamente, as três categorias fenomenológicas, que concebem a tessitura da estruturação filosófica de Peirce; para que, na sequência, seja possível compreender a definição de signo e suas classificações tricotômicas.

¹ Trabalho para ser apresentado no GP Semiótica da Comunicação, 47º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Mestranda PPGCOM-ECA USP, email: isabelle.brown@usp.br

Na teoria fenomenológica de Peirce os acontecimentos apresentam sempre três gradientes em sua composição. Formas, texturas, movimentos, sons, cores, odores, sensorialidades são matrizes qualitativas que se manifestam como potência, como devir, como efeito ainda não atualizado. Essa camada difusa de aspectos qualitativos de um fenômeno habita a primeiridade, na qual ainda não se tem a percepção exata do que se presencia. Peirce entende que na primeiridade – perfeição simples e indivisível – pairam as qualidades dos sentimentos absolutos. “Aquilo em que todas essas qualidades são é a primeiridade universal, o próprio ser da primeiridade. No entanto a palavra possibilidade pareça se encaixar, ela implica uma relação com a existência, enquanto a primeiridade universal é o modo de ser de si mesmo. Sendo assim, uma nova palavra foi necessária.” (CP 1.531)³.

No momento em que as qualidades advindas do externo entram em estado de comparação com os elementos preservados na experiência colateral do intérprete, manifesta-se também a secundidade. Ocorre então a localização espaço-temporal, a singularização, a identificação, a indicação do fenômeno, que se torna concreto e distinguível, indo além das qualidades abstratas, apresentando-se efetivamente. “A secundidade, a rigor, é justamente o quando e onde algo ocorre, não tendo este algo outro ser que não ele mesmo; de forma que, a rigor, secundidades distintas não apresentam qualidades comuns entre si. Nisso, a existência, ou a Primeiridade universal de toda a Secundidade, não é de fato uma qualidade” (CP 1.532)⁴.

É de suma importância salientar a interdependência fulcral apresentada pela fenomenologia peirceana. Ora, a indicação do que se presencia, só é possível por meio da comparação entre as qualidades, ou seja, há primeiridade na secundidade, bem como, há permanência de ambas na terceiridade, como será exposto a seguir. Após a particularização – o entendimento do fenômeno como “um indivisível” –, caminha-se para a percepção deste singular imerso na diversidade simbólica do mundo. Em outras

³ *That wherein all such qualities agree is universal Firstness, the very being of Firstness. The word possibility fits it, except that possibility implies a relation to what exists, while universal Firstness is the mode of being of itself. That is why a new word was required for it.* (CP 1.531) – Livre tradução

⁴ *Secondness, strictly speaking, is just when and where it takes place, and has no other being; and therefore different Secondnesses, strictly speaking, have in themselves no quality in common. Accordingly, existence, or the universal Firstness of all Secondness, is really not a quality at all.* (CP 1.532) – Livre tradução

palavras, a partir do embate proposto pela secundidade, no qual o existente teima pela observação, alcança-se o cognoscível, o que se conhece e se dispõe à análise, ao discernimento e à ampliação. E aí está a terceiridade, na compreensão do mundo por meio da generalização; na inclusão dos fenômenos em conjuntos de leis, estatutos, preceitos e normas. Para classificar, separar em grupos, é imprescindível a comparação dos individuais e de suas qualidades inerentes; isto é, a indicação do fenômeno como parte de um conjunto, pressupõe sua identificação, evidenciando primeiridade e secundidade na terceiridade:

“(…) o primeiro, o segundo e o terceiro são todos da natureza dos terceiros, ou seja, de pensamento, enquanto na relação com o outro são primeiro, segundo e terceiro. O primeiro é entendido como mera possibilidade; isto é, mera mente capaz de pensar, ou uma mera ideia vaga. O segundo exerce o papel de Secundidade ou evento. Isto é, é da natureza geral da experiência ou informação. Entende-se o terceiro como governante da Secundidade. Ele traz a informação para a mente ou determina a ideia, corporificando-a. É informar o pensamento ou a cognição. Mas retire o elemento humano psicológico ou acidental, e nesta Terceiridade genuína que se percebe o funcionamento de um signo.” (CP 1.537)⁵

Tais categorias fenomenológicas estão imbricadas na tríade semiótica signo-objeto-interpretante, rompendo com paradigmas logocentristas, racionalistas e dicotômicos; “revelando o universo fenomênico e sígnico como um tecido entrecruzado” (SANTAELLA, 1996, p.120) e interpenetrando dialéticas como mente e matéria, pensamento e emoção. “(…) a fenomenologia descreve os fenômenos tal como eles aparecem. Os resultados dessa descrição são as categorias universais e formais. Bem, a terceira categoria corresponde exatamente à noção de signo. Ela é o signo. Assim, a semiótica nasce no coração da fenomenologia” (SANTAELLA, 2002, p.146).

⁵ *the first, the second, and the third are all three of the nature of thirds, or thought, while in respect to one another they are first, second, and third. The first is thought in its capacity as mere possibility; that is, mere mind capable of thinking, or a mere vague idea. The second is thought playing the role of a Secondness, or event. That is, it is of the general nature of experience or information. The third is thought in its role as governing Secondness. It brings the information into the mind, or determines the idea and gives it body. It is informing thought, or cognition. But take away the psychological or accidental human element, and in this genuine Thirdness we see the operation of a sign.* (CP 1.537) – Livre tradução

Drigo e Souza (2013), retomam Peirce ao afirmar que a causa determinante do signo, sua intenção primeira, é representar o objeto e – no entanto este tenha primazia no campo do real –, sob perspectiva lógica, é o signo o primeiro, representando um segundo, o objeto, para alcançar um terceiro, o interpretante; sendo todos esses correlatos de natureza sígnica, com atribuições lógicas distintas. Tem-se, portanto, que a natureza de um signo é triádica e ao gerar interpretantes – que inauguram novos signos – consolidam processos contínuos de semiose que só podem ser interrompidos por um particular – uma vez que, as leis para onde caminham os ciclos sígnicos são de caráter coletivo – como explica Peirce:

Qualquer coisa que conduz alguma outra coisa (seu interpretante) a referir-se a um objeto ao qual ela mesma se refere (seu objeto), de modo idêntico, transformando-se o interpretante, por sua vez, em signo, em assim sucessivamente *ad infinitum* (...) Se tendo sido determinada uma ideia interpretante numa consciência individual, essa ideia não determina um signo subsequente, ficando aniquilada essa consciência ou perdendo toda lembrança ou outro efeito significante do signo, torna-se impossível saber se alguma vez existiu uma tal ideia nessa consciência. (PEIRCE, 2015, p. 74)

O interpretante imerso na semiose procura uma aproximação entre o objeto que é sugerido – objeto imediato; interno ao signo – e o objeto em si – dito dinâmico, representado pelo signo e que está fora dele; em um âmbito não necessariamente real. O que determina o signo é o objeto dinâmico, ao qual não se tem acesso, se não por meio da mediação de um objeto imediato, que representa um recorte do primeiro em um contexto específico. Pode-se dizer então que os interpretantes oriundos da mediação sígnica se dão por meio de recortes do objeto dinâmico e, portanto, deixam sempre algo por significar. Ao passo que, os fragmentos inscritos no objeto imediato associam-se a três variáveis: a oferta de significação do objeto dinâmico, o contexto em que a semiose acontece na conjuntura do objeto dinâmico coletivo e a experiência colateral do intérprete. Em suma, o que provoca a ação do signo é o objeto dinâmico, e entre ambos precisa haver uma correspondência que justifique o “estar no lugar de”. A representação mental que se faz dessa correspondência, ou seja, daquilo que é indicado pelo signo, denomina-se objeto imediato.

Existe um vínculo a posteriori que se dá entre o objeto dinâmico e o intérprete, o qual se manifesta na constituição do signo e é a diretriz do recorte de onde emerge o objeto imediato. Trata-se de uma vivência anterior, fruto da aprendizagem, que circunscreve um determinado fenômeno e culmina na produção de hábitos, consolidados por semioses genuínas, a qual Peirce denominou experiência colateral, capaz de potencializar a geração de interpretantes. O autor reforça: “não quero dizer ‘observação colateral’ o conhecimento do sistema de sinais. O que é reunido [coletado] não é COLATERAL. É, pelo contrário, o pré-requisito para alcançar qualquer ideia representada pelo signo. Mas por observação colateral quero dizer conhecimento prévio do que o signo denota” (CP 8.179)⁶. Tanto a experiência colateral, como o contexto da semiose influenciam os processos de elaboração dos interpretantes, também entendido como signo, conforme retoma Santaella (1996):

(...) todo interpretante é um signo, assim como todo signo é um interpretante. Note-se, porém, que não há nenhuma circularidade nisso, uma vez que aquilo que efetivamente define o processo de representação não são os substantivos (signoobjeto-interpretante), mas as relações diferenciais de implicações entre eles. Numa semiose genuína, esses três elementos têm natureza sígnica. (SANTAELLA, 1996, p.89)

Peirce conferiu ao interpretante outra classificação triádica, a saber: interpretante imediato, dinâmico e final. O primeiro refere-se ao potencial de significação, à capacidade inerente ao signo de conceber interpretantes. Ao passo que, o interpretante dinâmico não se dispõe como potencialidade, e sim como interpretante efetivo, efeito de fato produzido pelo signo em uma ação interpretativa particular; “está vinculado à checagem como real, à vivência de experiências, o que realimenta a ação do signo. Nessas checagens há embates, choques e, desta maneira, novas qualidades de sentimentos podem permear o processo, o que lhe dará maior efervescência. Trata-se do

⁶ *I do not mean by "collateral observation" acquaintance with the system of signs. What is so gathered is not COLLATERAL. It is on the contrary the prerequisite for getting any idea signified by the sign. But by collateral observation, I mean previous acquaintance with what the sign denotes. (CP 8.179) – Livro tradução*

interpretante que funciona diretamente num processo comunicativo” (DRIGO; SOUZA, 2013, p. 52).

É o interpretante dinâmico que tenderá ao interpretante final – o efeito absoluto do signo – no processo de semiose. Por fim, o interpretante final abarca toda a significação potencial de um signo; ele equivale ao produto interpretativo que pode ser alcançado por qualquer intérprete que considere o signo em seu potencial máximo; é o limite ideal e, portanto, inatingível. O processo de semiose mira esse “admirável”, produzindo em seu caminho gradientes interpretativos que vão desenvolver hábitos de sentimento e de gosto – a partir da generalização de qualidades – os quais corroboram para construção de percepção de mundo e constituição do self. Em outras palavras, é o interpretante final que encaminha o signo a um determinado efeito no processo interpretativo, de acordo com as possibilidades fenomenológicas. E nas palavras de Peirce:

O interpretante Final não consiste no modo pelo qual qualquer mente realmente age, mas no modo pelo qual toda mente agiria. Isto é, ele consiste numa verdade que poderia ser expressa numa proposição condicional deste tipo: “Se tal e tal tivesse de acontecer a qualquer mente, este Signo determinaria esta mente a tal e tal conduta”. Por “conduta” quero significar “ação” sob uma intenção de autocontrole. Nenhum evento que ocorre em qualquer mente, nenhuma ação de qualquer mente pode constituir a verdade dessa proposição condicional. (CP 8.315).

Postas as categorias fenomenológicas e os elementos que compõem a tríade sógnica peirciana, objeto-signo-interpretante, faz-se relevante pontuar a classificação do signo sob os critérios relacionais: signo-signo; signo-objeto; signo-interpretante – este último, melhor entendido como a interpretação da relação signo-objeto. Consoante à primeiridade, secundidade e terceiridade fenomenológicas, a “composição fisiológica” do signo aponta para os atributos qualitativos – em estado de pura abstração apreciativa –, indicativos – camada de referência ao objeto –, e generalistas – nível de vinculação a partir de leis e normas.

As expressividades de um signo observáveis na instância fenomenológica da primeiridade, considerando os três parâmetros relacionais, são: qualissigno, ícone e rema. O primeiro, concernente ao estrato de relação do signo com seus fundamentos, é uma qualidade não corporificada e, portanto, sem condições de atuar como signo. O segundo, contido na relação do signo com o objeto dinâmico, “é um signo que se refere ao Objeto que denota apenas em virtude de seus caracteres próprios, caracteres que ele igualmente possui quer um tal Objeto realmente exista ou não. (...) qualquer coisa, seja uma qualidade, um existente individual ou uma lei, é Ícone de qualquer coisa, na medida em que for semelhante a essa coisa” (PEIRCE, 2015, p.52). Rema emerge da relação do signo com o interpretante final e orienta a semiose para efeitos emocionais e de potencial qualitativo, que não propulsionam embates reacionais, visto seu caráter abstrato.

Na esfera da secundidade, tem-se outras três fisionomias sýgnicas, oriundas da tríade relacional – relação com o signo em si, com o objeto dinâmico e com o interpretante final –, são elas, respectivamente: sinsigno, índice e dicente. A corporificação da qualidade de um signo se dá pela particularização; sin remete à singularidade, advinda da comparação entre qualidades anteriormente indicadas. Logo, o sinsigno é “uma coisa ou evento existente e real (...) e só pode ser através de suas qualidades” (PEIRCE, 2015, p.53). No plano da relação objetual, o índice vincula signo e objeto dinâmico por meio de aspectos espaço-temporais. Pode-se inferir que ambos, sinsigno (caráter endógeno) e índice (elemento exógeno) contribuem para a determinação conceitual e contextual das qualidades. Peirce (2015), diferencia ícone e índice pelo tipo e nível de aproximação com seu objeto:

Um Índice é um signo que se refere ao Objeto que denota em virtude de ser realmente afetado por esse Objeto. (...) na medida em que o Índice é afetado pelo Objeto, tem ele necessariamente alguma Qualidade em comum com o Objeto, e é com respeito a estas qualidades que ele se refere ao Objeto. Portanto, o Índice envolve uma espécie de Ícone, um Ícone de tipo especial: e não é a mera semelhança com seu Objeto, mesmo que sob estes aspectos que o torna um signo, mas sim sua efetiva modificação pelo Objeto. (PEIRCE, 2015, p. 52).

Em consonância, Colapietro (2014) destaca que a centralidade indicial de um signo torna proeminente sua relação com seu objeto, reiterando que “há vários signos nos quais este elemento é atenuado, tanto que é frequentemente compreensível (embora, contudo, errôneo) porque alguns pensadores sejam tentados a eliminar o objeto como parte da semiose” (COLAPIETRO, 2014, p.52). Para fechar a tessitura da secundidade sígnica, tem-se que a relação do signo com seu interpretante final é dita dicente quando seus efeitos interpretativos residem no âmbito do puro perceber ou puro reagir. Ainda que exista uma lei tutelando a reação, o dicissigno opera na percepção singular, momentânea, imediata da ação-reação, sem fomentar o novo, especificidade do argumento, como se verá adiante.

Por fim, atinge-se a camada dos aspectos em terceiridade, a saber: legissigno, símbolo e argumento. “Todo signo convencional é um legissigno (...) não é um objeto singular, porém um tipo geral que, tem-se concordado, será significante” (PEIRCE, 2015, p. 52). Portanto, legissignos são consequências da generalização, são idiosincrasias do signo que carregam as potencialidades do objeto; são lógicas de representação do objeto em contexto determinado. Ao passo que, o símbolo associa signo e objeto por meio do engendramento de ideias gerais (lei, norma ou crença), operando em função da iconicidade e da indicialidade, como afirma Nöth (1997) ao denunciar o engano epistemológico da denominação de uma imagem como mero ícone ou da palavra como puro símbolo, pois neste habita a síntese dos três níveis sígnicos: icônico, indicial e o próprio simbólico.

Peirce (2015) salienta que a referência ao objeto dinâmico é evidenciada nos casos indiciais; enquanto a arquitetura qualitativa do objeto se manifesta na iconicidade e sua estrutura generativa é do campo simbólico, coabitando todos em maior ou menor grau. E quando um símbolo promove inúmeras associações lógicas, cognitivas, de raciocínio, por meio de legissignos, encadeados em um processo de semiose de efeito inédito, tem-se a última categoria que relaciona signo ao interpretante: o argumento. Sob modelo metodológico mais comum, os aspectos sígnicos até aqui abordados são em suma: qualissigno, sinsigno e legissigno (na perspectiva do signo em si mesmo); ícone, índice e símbolo (na relativização do signo em função do objeto); e rema, dicente e

argumento (na expressão do signo como representação para o interpretante). O diagrama⁷ a seguir, ilustra essas tricotomias:

Figura 1. Fisiologia do Signo

	R1	R2	R3	CLASSES SÍGNICAS DE PEIRCE
PRIMEIRIDADE	Qualissigno	Ícone	Rema	Qualissigno icônico remático
SECUNDIDADE	Sinsigno	Índice	Dicente	Sinsigno icônico remático
				Sinsigno indicial remático
				Sinsigno indicial dicente
TERCEIRIDADE	Legissigno	Símbolo	Argumento	Legissigno icônico remático
				Legissigno indicial remático
				Legissigno indicial dicente
				Legissigno simbólico remático
				Legissigno simbólico dicente
				Legissigno simbólico argumentativo

Fonte: elaborado pelo autor

É importante observar a relação entre as três tricotomias de determinação do signo e as três categorias fenomenológicas que concebem as dez classes sígnicas de Peirce (CP. 2.264). Segundo o autor, as classes são interdependentes entre si, tendo em vista seu modelo estruturante, ou seja, a predominância de um aspecto fenomênico não necessariamente exclui os demais gradientes de constituição de um signo. A título de exemplo, um sinsigno pode não se apresentar como um signo puramente indicativo, uma vez que, constitui-se também, mas em menor grau, de características de lei e qualidade, as quais expressam-se no encadeamento da semiose regidas pela experiência colateral e o contexto do processo interpretativo.

Vale ratificar que a primeiridade está contida na secundidade e esta na terceiridade; de forma que, a predominância de determinada categoria assinala um momento do signo em sua mediação, sem que se percam seus componentes de qualidade, identificação e generalização. Presume-se, portanto, que para compreender

⁷ No qual R1 é a relação do signo em si; R2, a relação do signo com seu objeto dinâmico; R3, a interpretação da relação do signo com seu objeto.

os movimentos signos que engendram semioses é imprescindível considerar as amalgamas das categorias fenomenológicas e aspectos de determinação do signo, bem como, a influência da experiência colateral e do contexto que abarca o processo contínuo de interpretação. E serão essas as premissas consideradas para dar conta do ensaio epistemológico pretendido a partir daqui, por meio do qual se intenta a utilização das propostas fenomenológicas e semióticas peirceanas para chegar a uma possível análise do algoritmo enquanto signo.

2. DO QUE SE QUER EXPLORAR: A FISIOLÓGIA SÍGNICA DO ALGORITMO

O algoritmo é uma estrutura numérica de ordem matemática aplicada ao processamento de dados que produzem evidências e impulsionam ações específicas em prol da resolução de um problema. O exemplo metafórico mais comum da aplicação algorítmica é o da execução de um bolo seguindo à risca sua receita: o cumprimento das etapas em determinada sequência (modo de preparo) e inclusão dos componentes em medida definida conduzem ao bolo (objetivo final). A Máquina de Turing e outros estudos precursores da ciência da computação, introduziram a lógica dessa ferramenta estatística aos sistemas computacionais.

Dessa esteira, emergem definições atreladas aos meios automatizados como a apresentada por Abrusio (2020) a qual verifica que por meio dos algoritmos “os dados de entrada são convertidos em dados de saída em etapas únicas. Assim, é possível afirmar que um algoritmo é qualquer procedimento de computador bem definido que possua algum valor agregado na qualidade de suas entradas (input), gerando outros valores de saída (output), de forma que pode ser considerado uma ferramenta para resolver um problema” (ABRUSIO, 2020, p. 82-83).

Gillespie (2018) não limita a conceituação algorítmica à sua qualidade técnica, mas fundamenta que esse exoesqueleto numérico – externo ao sentido restrito dos softwares – se constitui a partir de cálculos específicos que convertem dados em resultados desejados; acrescenta ainda, que os procedimentos concernentes ao algoritmo

intitulam, tanto o problema a ser resolvido, quanto as fases que compõe o trajeto entre os dados e a solução/resposta. Sob perspectiva mais ampla, não obstante, ainda inserindo o ente numérico em dimensão mediativa, Trindade (2022) entende os algoritmos como uma ferramenta de materialização dos signos digitais.

Portanto, pode-se presumir que o algoritmo não se limita à uma sequência de etapas necessárias para a execução de uma tarefa específica. Sua implementação compreende atores, autômatos e humanos, lógicas de arbitragem e classificatórias, além de capacidade de reprodução de ações (aprendizagem por repetição). Estudos como de Taddeo e Floridi (2018) abordam o conceito de algoritmo estreitamente vinculado aos engendramentos da inteligência artificial, apontando esse artefato numérico como “uma capacidade crescente de autoaprendizagem, interação e agência autônoma, que possibilita a execução de tarefas por dispositivos computacionais, as quais exigiriam que a inteligência humana fosse executada com sucesso” (TADDEO; FLORIDI, 2018, p. 751)⁸. Nessa perspectiva, como dito, o algoritmo é mais do que um invólucro de padrões computacionais que arquitetam a tecnologia.

Hoje, aplicados a uma infinidade de práticas que transpassam o ecossistema social, os algoritmos atendem a demandas que lhe são atribuídas pela sociedade da informação, reduzem custos e riscos, apresentando soluções para problemas complexos – com processo de raciocínio velado –; de forma a inibir perturbações, que inflamam dúvidas e promovem expedientes de aprendizagem. Podem, portanto, propiciar efeitos imprevisíveis e nocivos, conduzir a consequências nocivas e inesperadas, sobretudo quando suas atividades prescindem supervisão crítica e ética. No âmbito da inteligência artificial, os algoritmos de aprendizagem são de um modelo autônomo, no qual as definições e programações são realizadas sob regime de meta-poiesis (autorregulação), sob gerenciamento dos próprios algoritmos. Como afirma Domingos (2017):

Os algoritmos de aprendizagem, ou algoritmos evolutivos, são diferentes: sabem o que fazer por sua conta, com base em inferências feitas a partir dos dados. E quanto mais dados tiverem, melhores se

⁸ A growing self-learning, interactive, autonomous agency capability that enables computational artifacts to perform tasks that would otherwise require human intelligence to perform successfully. (TADDEO; FLORIDI, 2018, p. 751) – Livre tradução

tornam. Agora, não temos de programar os computadores: eles programam-se a si mesmo. (DOMINGOS, 2017, p. 7)

Mitchell (1997) entende que um sistema algoritmo de aprendizado de máquina supervisionado alude a uma aplicação programada com capacidade para induzir a definição de um conceito, baseada em um conjunto de exemplos conhecidos e previamente rotulados e separados em categorias. Por esse prisma, o algoritmo se constitui como um classificador que promove generalizações a partir dos exemplos fornecidos ao sistema. De modo que, seu principal objetivo é prever as classes dos novos exemplos que lhe forem dados. O impacto dessa autonomia, parte é desvelada pela ciência, parte permanece incerta, e esforços são empenhados para que assim se mantenha. Conseqüentemente, as atividades realizadas pelo aprendizado de máquina e suas respostas sistêmicas são difíceis de entrever – como irá responder a uma nova entrada não antecipadamente introduzida por treinamento? –, e de explicar posteriormente – a decisão tomada, levou em conta quais novos critérios armazenados?

Postas estas breves considerações acerca dos engendramentos que envolvem o algoritmo de aprendizagem, voltar-se-á para o campo semiótico, a fim de, delinear transversalidades que permitam observar os processos algorítmicos como semioses e explorar suas estruturas numéricas como signos, objetos e interpretantes. Peirce vale-se do sinequismo – “continuidade”, do grego, doutrina que considera a integração universal das coisas – para caracterizar a semiose, trilha de ação do signo, como um processo universal que permeia tanto na mente – esta que também é ubíqua – como na matéria. Na ação sígnica que ocorre na mente humana, durante os desenvolvimentos cognitivos de percepção e pensamento, as especificidades do cérebro interagem com elementos do externo. Essa amálgama entre interioridades (experiência colateral) e exterioridades (elementos dos fenômenos trazidos pelo signo) é metaforizada por Colapietro (2014):

Quando eu entro nesse mundo interior, levo comigo os saques de minhas explorações no mundo exterior, coisas como minha língua nativa, outras línguas que eu possa saber, um número infinito de formas visuais, sistemas numéricos, e assim por diante. Quanto maior o espólio que eu levar para o meu esconderijo secreto, mais amplo esse esconderijo se torna (...) o domínio da interioridade não é fixado

em seus limites; o poder e a opulência dos signos que eu tomo emprestados de outros e crio para mim mesmo determinam as dimensões da minha interioridade. (COLAPIETRO, 2014, p. 172).

No âmbito informacional, o agenciamento desse “espólio” é exercido pelo algoritmo, que, diante da complexa massa de dados oferecida pelo Big Data (objeto dinâmico imaterial e imensurável, como lhe é característico), “recorta”, convenientemente, conjuntos de elementos, por processo de mineração (BRUNO, 2013), e lhes dá sentido por meio de semioses contornadas pela experiência colateral não só do intérprete, como também dos propositores e programadores do modelo algoritmo. Nesse contexto, o algoritmo pode ser entendido como objeto imediato, que captura parte do volume de dados – índices dos usuários – para direcioná-los à generalização da terceiridade. Tem-se então: a iconicidade do sistema computacional binário, a indicialidade dos dados, e o simbolismo das generalizações propiciadas pela curadoria das fórmulas (leis, normas) algorítmicas.

As dimensões a que Colapietro (2014) se refere são expandidas por aprendizagem e a semiose orientada por essa tutoria informacional algorítmica limita os processos de aprendizagem da mente humana, a medida em que, fomenta esses processamentos em uma máquina semiótica exógena (um modelo mental algorítmico) – apta a aprender com a experiência de interação, de realizar autocorreção, auto-aprimoramento e que, portanto, é capaz de consumir uma semiose genuína (NOTH, 2001, p. 70). Sob mesma perspectiva, Teixeira (1998) discute a função algorítmica como um artefato de raciocínio sintético, um tipo de expressão computacional da mente numa relação de continuidade entre mente e matéria, sendo que o agenciamento da significação não reconhece os limites desse hibridismo, pois ocorre de forma difusa, reticular e multicausal.

Juízos, são resultado de comparações entre especificidades fenomênicas em estados opostos: de um lado, endógeno, elementos já enraizados na memória; de outro, exógeno, dados que emergem por percepção ou cognição do que “está fora”. Tais comparações se dão no limiar imediato da secundidade, sem penetrar a terceiridade e, portanto, sem determinar a consciência sintética. No nível do legissigno simbólico argumentativo, grau de genuinidade do signo, o pensamento passa a focar no objeto que

desencadeou o processo cognitivo e submete-se ao autocontrole. Este potencial de autogerenciamento para a realização de comparações entre os elementos fenomênicos e obtenção de variações, a partir daquilo que se observa e que se aprende, é definido como raciocínio.

Na esfera da inteligência artificial assentada em algoritmos de aprendizagem, tem-se a artificialização dos raciocínios, como é possível inferir da abordagem de Finn (2017) o qual reconhece que as atualizações computacionais ultrapassaram os processos analíticos, atingindo potencialidades algorítmicas de raciocínio ampliativo. Em outras palavras, alcançou-se um estado de “extensão semiósica dos raciocínios” (STRIPHAS, 2015) – de mentes externas ao homo sapiens – a qual engloba os três tipos de inferência versados na semiótica filosófica de Peirce, a saber: dedutiva – de natureza analítica –, indutiva e hipotética (abdutiva) – de natureza sintética –; estando a primeira (dedução) atrelada à lógica da Computação Gerada – Compute-computed (BERRY, 2017), de aspecto passivo, com agentes decisórios inscritos ao sistema (internos ao signo como objeto e interpretante imediatos) e previamente codificados –; e as duas últimas (indução e abdução) vinculadas ao método da Computação Gerativa – Compute-computing (BERRY, 2017), expressa por componentes de aprendizagem ativa, inseridos em um sistema responsivo à inputs externos (dispostos à modificações sígnicas, a exemplo do objeto dinâmico e do interpretante final).

Destarte, o algoritmo enquanto signo em ação, pode suscitar proposições – afirmativas sem apelo ao intérprete – e argumentações – processo que resulta em uma conclusão à qual requisita a razão do intérprete – (SHORT, 2007). Proposições são atributos de legissignos simbólicos dicentes, nos quais pode-se identificar e classificar os elementos e suas relações; contudo seus resultados são meramente comparativos. Ou seja, nessa camada sígnica, não existe um desenvolvimento da abstração que se dá em gradientes relacionais mais complexos. Por outro lado, quando o algoritmo é atrelado ao raciocínio, e é capaz de inferir dados por meio lógico – modelo indutivo ou hipotético –, gerando silogismos em estado mental ou operativo, de acordo com as potencialidades do processo de semiose, tem-se um legissigno simbólico argumentativo; o qual determina um objeto a partir de uma lei, interna ao objeto dinâmico e com impactos

lógicos ao objeto imediato, com potencial de desencadear o processo cognitivo por meio do encadeamento de ideia – a base do pensamento.

Portanto, pode-se depreender que os algoritmos performam como signos argumentativos (de raciocínio), no interior de fórmulas que o signo observa em seu objeto simbólico. Após o comparativo de qualidades e o indicativo de identidades, o signo argumentativo está apto a perceber as regras e construir engendramentos de significação e informação por meio de um modelo estruturado. Como visto, o raciocínio é um atributo lógico, uma doutrina de pensamento, que manifesta o aspecto contínuo da semiose, ao discernir os modos de comparação entre elementos da experiência colateral e da recepção imediata; constatar as relações entre estes elementos, identificando graus de proximidade e singularização; e, finalmente, detectar situações de inferência, por meio de padrões reconhecíveis e generalizantes.

Raciocínio lógico e percepção coabitam as frentes de análise sobre as funções algorítmicas e, de acordo com Peirce (2015), o mundo externo à mente só é percebido por meio de sensores. Ou seja, nada chega a mente, para se expor a racionalização, senão por intermediação dos sentidos, e o autor entende que os signos se vinculam intimamente às qualidades materiais dos sistemas pelos quais são gerados. Considerando os pressupostos peirceanos acerca da seara da percepção, segue-se para a último esforço reflexivo desse ensaio teórico. Peirce (2015) assinala que as sensações concebidas pelos sensores perceptivos só ocorrem em função de um status a posteriori, proveniente de semioses anteriores, que designam, por aprendizado, quais devem ser as significações sensoriais de um dado fenômeno: “a sensação, na medida em que representa algo, é determinada, de acordo com uma lei lógica, por cognições prévias; isto equivale dizer que estas cognições determinam que deverá haver uma sensação” (PEIRCE, 2015, p.273).

Compreende-se então que as formas de percepção do mundo são aprendidas; os sensores perceptivos aprender a decodificar o ambiente, a partir de um arcabouço de experiência que vai sendo fomentado, contribuindo para o aprimoramento do sensor. Logo, o potencial para percepção dos signos é oriundo, não só das especificidades fisiológicas do sensor, que são previamente estabelecidas, como também do treinamento

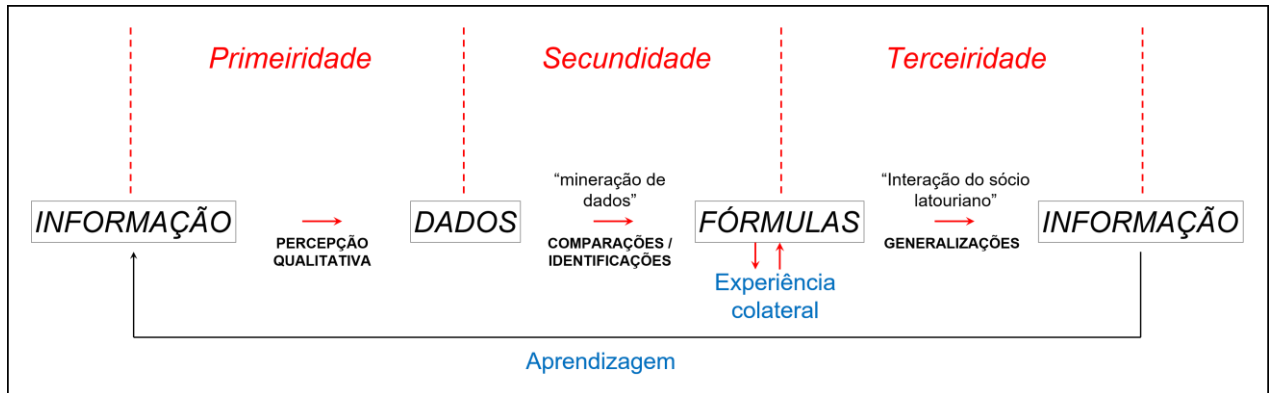
do sistema de coleta dessas sensorialidades. Portanto, há um desenvolvimento perceptivo que se dá por hábitos aprendidos no processo de semioses anteriores, aproximando os interpretantes de novas semioses de seu estágio final. É possível paralelizar essa evolução do artefato perceptivo a partir da experiência, aos sistemas de machine learning.

Berry (2017) indica que o aprendizado de máquina se relaciona com o objetivo de um sistema autônomo de aprendizagem e criação de funções que aprimorem a percepção dos dados de entrada, possibilitando outputs de generalização local, não abstrata. Aqui, bem como ocorre com os sensores anteriormente vistos, as inferências ampliativas (indução e abdução) são lapidadas pelo o treino, que se dá no agenciamento com os usuários. De forma que, além de transcender a circunscrição de sua programação prévia, a competência de predição dos algoritmos que ensinam o machine learning é aperfeiçoada, de acordo com o contexto desse agenciamento – de onde a semiose se dá –, e incrementa de forma perene os bancos de dados, em consonância ao aumento de sua própria capacidade de relacioná-los.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, o modelo algorítmico no contexto da inteligência artificial, do machine learning e do Big Data, se comporta tal como a mente, na perspectiva peirceana, não só executando cálculos a partir de regras pré-concebidas, que se desdobram em inferências analíticas por dedução; mas também tecendo generalizações e classificações, por meio de raciocínios indutivos e hipotéticos, pertencentes ao campo sógnico da argumentação; e se expressa tal como signo em processo de semiose contínua, percebendo qualidades, classificando dados, e instaurando generalizações a partir de suas leis pré-concebidas, de experiências colaterais e do contexto onde se dá a significação.

Figura 2. A semiose algorítmica



Fonte: elaborado pelo autor

As reflexões aqui compreendidas prefaciam uma tentativa de observar o algoritmo em sua expressividade sígnica, encontrando-o como objeto imediato frente a imaterialidade do Big Data; como signos argumentativos, que crescem sob influência da experiência colateral e de ciclos de aprendizagem contínuos que se dão entre semioses; e como mente externa, que possibilita raciocínios sintéticos em três gradientes de inferência (dedução, indução e abdução). Diversas outras leituras semióticas do algoritmo são possíveis e estas devem ser aprofundadas, sob esforço inextinguível de cessar com a irritação da dúvida.

REFERÊNCIAS

- ABRUSIO, J. Proteção de dados na cultura do algoritmo. Belo Horizonte: D'Plácido, 2020.
- BERRY, D. **Prolegomenon to a Media Theory of Machine Learning**: Compute-Computing and Compute-Computed.” In: Media Theory, 2017. vol. 1 (1), pp.74-87
- BRUNO, F. **Máquinas de ver, modos de ser**: vigilância, tecnologia e subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2013.
- COLAPIETRO, V. **Peirce e a abordagem do self**: Uma perspectiva semiótica sobre a subjetividade humana. São Paulo: Intermeios, 2014.
- DOMINGOS, P. **A revolução do algoritmo mestre**: como a aprendizagem automática está a mudar o mundo. Joinville: Manuscritos, 2017.
- DRIGO, M.; SOUZA, L. **Aulas de semiótica peirceana**. São Paulo: Annablume, 2013.
- FINN, Ed. **What Algorithms Want**: Imagination in the Age of Computing. Cambridge: The MIT Press, 2017.
- GILLESPIE, T. **A relevância dos algoritmos**. Parágrafo, v. 6, n. 1, p. 95-121, 2018
- Mitchell, T. M. **Machine Learning**. McGraw-Hill, 1997.
- NÖTH, W. **Máquinas Semióticas**. São Paulo: Galáxias, n. 1, p. 51-73, 2001.
- _____. **Panorama da Semiótica**: De Platão à Peirce. São Paulo: Annablume, 2005.
- _____. **Imagem**: Cognição, Semiótica, Mídia. São Paulo: Iluminuras, 1997.
- PEIRCE, C. S. **The Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. Vol. I-VI. C. Hartshorne et P. Weiss (eds.), Vol. VII-VIII Arthur Burks (ed.). Cambridge: Harvard University Press, 1931-1958. Referenciado como CP, seguido do número do volume, ponto, e número do parágrafo.
- _____. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2015
- SANTAELLA, L. **A teoria geral dos signos - semiose e autogeração**. São Paulo: Editora Ática, 1995.
- _____. **Semiótica Aplicada**. São Paulo: Thomson, 2002. SHORT, 2007
- STRIPHAS, T. **Algorithmic Culture**. European Journal of Cultural Studies, 18 (4-5): 395-412, 2015.

TADDEO, M. R.; FLORIDI, L. **How AI can be a force for good**. Science, v. 361, n. 6404, p. 751-752, 2018.

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

TRINDADE, E.; FERREIRA, J. et al. **Sapiens midiaticizado**: conhecimentos comunicacionais na constituição da espécie. Santa Maria, RS : FACOS-UFSM, 2022.