

## Os Algoritmos da Comunicação: Uma Abordagem de Processos Computacionais como Objeto de Estudo da Comunicação<sup>1</sup>

Willian Fernandes Araújo<sup>2</sup>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

### Resumo

O objetivo deste artigo é mapear as características da noção de algoritmo como objeto de estudo contemporâneo. O estudo está organizado metodologicamente como uma revisão bibliográfica dos principais textos sobre o tema no campo das Ciências Sociais e Aplicadas. A partir disso, é realizada uma discussão teórica orientada por três eixos analíticos definidos por Ziewitz (2015) como temas recorrentes em estudos sobre sistemas algorítmicos: agência, normatividade e visibilidade. Por fim, o estudo propõe uma definição da noção de algoritmo como objeto de estudo da comunicação, enfatizando uma abordagem ampla, plural e relacional.

**Palavras-chave:** algoritmos; plataformas digitais; agência; tecnologia; comunicação.

Mídias digitais e dispositivos computacionais são tecnologias que se incorporam em boa parte de nossas práticas cotidianas. Ler notícias online, buscar informação na web ou escolher algo para assistir em uma plataforma de streaming são todas atividades nas quais entramos em relação com infraestruturas computacionais de organização, filtragem e classificação. Na medida em que esses dispositivos e ambientes digitais passam a atuar de forma mais evidente, sugerindo conteúdos, propondo ações e definindo o que é relevante ou popular, a noção de algoritmo tem se tornado tópico de conversação sobre como nossa vida é organizada por meio das tecnologias digitais.

Tornou-se algo rotineiro ouvir relatos pessoais ou ler manchetes de veículos de comunicação sobre algoritmos. Por exemplo, o chamado *algoritmo do Facebook* é uma entidade seguidamente invocada como responsável pelas ações nessa plataforma. Em

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no GP Comunicação e Cultura Digital do XVII Encontro dos Grupos de Pesquisa em Comunicação, evento componente do 40º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

<sup>2</sup> Doutor em Comunicação e Informação pela UFRGS, e-mail: willianfaraujo@gmail.com.

uma busca rápida pelo termo no Twitter é possível encontrar dezenas de milhares de publicações como a reproduzida na Figura 1, nas quais são expressas percepções de usuários comuns sobre as relações que estabelecem com a plataforma. Ou seja, como percebem as ações do mecanismo ao definir o que será visível nos seus feeds ou o que é recomendado.

Figura 1 – Publicação de usuário ou usuária do Twitter sobre o ‘algoritmo do Facebook’<sup>3</sup>



Fonte: Twitter (2017)

Ao mesmo tempo, na cobertura jornalística sobre o Facebook, *algoritmo* seguidamente é invocado como o responsável pelo processo de filtragem dos conteúdos no Feed de Notícias (MEJÍA, 2015). Dentro dessa lógica, o criador desse algoritmo “é capaz de decidir o que um bilhão de pessoas leem diariamente no mundo inteiro” (MEJÍA, *online*). Ao ocupar a posição de sujeito nos enunciados dessas manchetes (ZIEWITZ, 2015), algoritmos tendem a ser definidos como agentes únicos, unificados, como uma peça inteira que tem determinada função em um dado processo técnico ou como uma fórmula que é mantida em segredo pelas plataformas digitais.

Assim como passa a figurar nas discussões cotidianas sobre as ações de plataformas digitais, algoritmo também se torna uma palavra-chave ascendente em diversas áreas de conhecimentos dentro das chamadas *humanidades*. Pesquisadores de áreas como comunicação, sociologia e antropologia têm se dedicado a discutir e analisar os impactos e efeitos desses processos computacionais. Preocupações sobre vigilância, visibilidade online, discriminação e falta de transparência são alguns eixos temáticos

<sup>3</sup> Publicação foi usada no artigo com o consentimento do autor ou autora e anonimizado a seu pedido.

---

importantes nos estudos sobre algoritmos. O próprio uso do termo algoritmo como forma de designar esses processos computacionais de classificação e seleção passa a ser questionado como uma abordagem que *simplifica* a recursividade da agência computacional. Ao mesmo tempo, o desafio metodológico de estudar processos complexos (que envolvem diferentes tipos de conhecimento e um número amplo de atores) e proprietários (amplamente resguardados por legislações de propriedade intelectual) é considerado um ponto central nesse debate.

Portanto, diante desse complexo cenário, o objetivo do artigo é mapear as características do conceito de algoritmo como objeto de estudo contemporâneo. Com isso, busca-se propiciar uma visão plural e aprofundada sobre agência computacional nos estudos sobre mídias digitais. O estudo está organizado metodologicamente como uma revisão bibliográfica dos principais textos sobre o tema no campo das Ciências Sociais e Aplicadas. A partir disso, é realizada uma discussão teórica orientada por três eixos analíticos definidos por Ziewitz (2015) como temas recorrentes em estudos sobre sistemas algorítmicos: *agência*, *normatividade* e *visibilidade*. A abordagem aqui proposta segue perspectivas teórico-metodológica dos estudos de ciência e tecnologia (STS<sup>4</sup>), como forma de interrogar a agência de processos computacionais sem tomá-los como algo dado ou naturalizado (CHUN, 2008). Como destaca Ziewitz (2015, p. 7), STS têm uma “longa história em desafiar noções convencionais de agência”<sup>5</sup>.

Por fim, em suas considerações finais, o estudo propõe uma definição da noção de algoritmo como objeto de estudo da comunicação, enfatizando uma abordagem ampla, plural e relacional.

### **Algoritmo como foco do debate sobre plataformas digitais**

Processos computacionais estão no centro das dinâmicas que compõem a vida coletiva, como informar-se ou interagir por meio de ambientes digitais. Logo, relevância ou visibilidade na web são valores atualmente impossíveis de compreender sem levar em consideração a agência de processos algorítmicos. Esses processos estão no centro do sistema informacional, onde condicionam a agência de usuários ao “classificar, filtrar,

---

<sup>4</sup> Sigla que deriva do termo em inglês: Science and Technology Studies.

<sup>5</sup> Todas as citações em língua estrangeira foram traduzidas de forma livre pelo autor.

---

sugerir, recomendar, sumarizar, mapear e listar informação e conteúdo da web de acordo com parâmetros pré-definidos" (BUCHER, 2012, p. 17). Por outro lado, o nível de sofisticação dos processos algorítmicos, assim como a maneira com que são inscritos em interfaces digitais (com pouco destaque para sua agência e, ao mesmo tempo, impossíveis de desabilitar), torna esse processo opaco e pouco visível, o que proporciona uma aparência de objetividade e de neutralidade.

É diante desse contexto que se discute a existência de uma *era de governança algorítmica generalizada*, na qual “algoritmos vão desempenhar um papel cada vez maior no exercício de poder, um meio pelo qual se automatiza a disciplina e o controle das sociedades e aumenta a eficiência da acumulação de capital”. (KITCHIN, 2016, p. 2). Na caracterização dessa nova era, algoritmos tendem a ser definidos como poderosos agentes que estão no centro de diversas dinâmicas da vida coletiva, como fluxos informacionais:

Algoritmos gerenciam nossas interações em sites de redes sociais, destacando as publicações de um amigo, excluindo as de outro. Algoritmos são projetados para calcular o que é “quente” ou “tendência” ou “mais discutido”, selecionando só a nata entre as aparentemente ilimitadas conversas disponíveis. [...] eles são agora uma lógica fundamental que regula os fluxos de informação. (GILLESPIE, 2014, p. 167).

Ao mesmo tempo em que se considera possível localizar os efeitos disruptivos e transformativos de algoritmos em diversas dinâmicas que compõem a vida coletiva (KITCHIN, 2016), estudar suas formas de atuação é considerada uma tarefa complexa e limitada em diversos sentidos. Inicialmente, algoritmos são considerados caixas-pretas nas quais manter-se impenetrável é entendida pelas estruturas empresariais como vantagem competitiva (BUCHER, 2012; KITCHIN, 2016; PASQUALE, 2015). Contudo, mesmo que se tenha acesso ao código-fonte de um algoritmo, o que ele faz só pode ser entendido diante das relações que mantém com a rede sociotécnica heterogênea que o sustenta, composta por diversos agentes (dados, arquiteturas, hardwares, leis, modelos de negócios, etc.) (KITCHIN, 2016). Por isso, autores como Seaver (2013, p. 10) destacam que esses sistemas são o resultado de um trabalho coletivo, “feito, mantido e revisado por muitas pessoas com diferentes objetivos e em diferentes momentos”. Como circunstância adicional, o crescente uso de técnicas de inteligência artificial, como a aprendizagem de máquina, é destacado como evidência da complexificação da ação desses processos

mesmo para seus criadores, considerados como detentores de apenas um entendimento limitado do que os sistemas fazem (BURRELL, 2016; INTRONA, 2016).

Para além da dificuldade de compreender a agência de processos computacionais por suas próprias características, o significado de algoritmo representa uma ideia múltipla, que pode variar de acordo com o contexto em que é empregado. Como destacado na introdução, o termo tem se popularizado como uma forma de fazer referência ao poder dos processos computacionais na vida cotidiana. Para Bogost (2015), a idealização de algoritmo como um objeto único, simples e fácil de delimitar ocorre entre os dedos quando olhamos para a realidade empírica. A figura do *algoritmo do Google*, exemplifica Bogost (2015), como o agente decisivo em cada busca no serviço, desaparece quando passamos a observar a miríade de relações sociotécnicas que conformam o serviço. “Isso é a confluência de aspectos físicos, virtuais, computacionais e não computacionais – eletricidade, data centers, servidores, ar-condicionado, guardas de segurança, mercados financeiros.” (BOGOST, 2015, documento online).

Como é possível observar, algoritmo não pode ser tomado como uma entidade material, um processo formal e técnico ou a um fenômeno estável da realidade empírica. Como sugere Ziewitz (2015), devemos manter nossas abordagens generativas o suficiente para tornar possível revisar nossas pressuposições e crenças sobre o que algoritmos são. “Entendido como *um conceito sensibilizador*, algoritmos nos possibilitam uma oportunidade de explorar (conceitualmente, empiricamente e metodologicamente) um novo e interessante campo de práticas tecno-científicas.”<sup>6</sup> (ZIEWITZ, 2015, p. 10-11). Tomar algoritmo como conceito sensibilizador significa mapear sua existência em um determinado contexto empírico, seguindo e registrando os valores, lógicas e entendimentos específicos que performa.

Portanto, o escrutínio do termo e dos significados que tende a performar é a condição analítica para uma abordagem que escape à *mistificação* da agência computacional (BOGOST, 2015). Para tanto, é fundamental retornar alguns passos e discutir aspectos etimológicos do termo “algoritmo”, assim como sua utilização no

---

<sup>6</sup> Texto original: “*Understood as a sensitizing concept, the figure not only affords us an opportunity to explore - conceptually, empirically, and methodologically—a new and exciting field of techno-scientific practice*”.

---

contexto computacional. Logo, no item a seguir são apresentados aspectos gerais da origem etimológica do termo, assim como seu significado para computação.

### **Algoritmo como lógica da computação**

Algoritmo, como uma sequência finita de instruções que, passo a passo, orientam a realização de uma tarefa ou a resolução de um problema (CHABERT et al., 1999) é um conceito que está nas raízes do conhecimento matemático ancestral, mesmo antes do termo algoritmo existir. Essa definição tende a parecer abstrata e genérica, mas um exemplo matemático cotidiano sugerido por MacCormick (2011) pode ajudar: pense na soma de dois números. Faz parte desse processo começar o cálculo pelo número da direita, somar número por número, acumular as dezenas e somar para obter os resultados.

Todos esses são os passos do algoritmo de soma, operação que aprendemos nos nossos primeiros anos de vida escolar. Para Leavitt (2007), independente da complexidade do algoritmo ou do problema matemático que busca resolver, a principal característica dessa ideia é seu caráter sistemático: “isto é, o processo vai chegar a uma resposta dentro de um período finito de tempo, e com um número finito de passos”. (LEAVITT, 2007, p. 30). Ou seja, a gênese da lógica algorítmica matemática é baseada em controle e automação. Duas características importantes para a definição computacional desse conceito.

Apesar da longa existência de métodos formais de cálculos em registros históricos, eles passaram a ser chamados de algoritmo há menos de mil anos. A origem etimológica do termo remete à tradução para o latim dos escritos do matemático árabe Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī durante o século XII na Espanha (MIYAZAKI, 2012). al-Khwārizmī, que viveu durante a primeira metade do século IX, é conhecido como autor dos textos mais antigos sobre álgebra até então conhecidos (CHABERT et al., 1999; LEAVITT, 2007). A tradução dos textos de al-Khwārizmī levou ao contexto da Europa medieval os métodos de adição, subtração, multiplicação e divisão através do sistema numérico hindu-arábico (MIYAZAKI, 2012).

Como conceito matemático ancestral, algoritmo está na base de toda computação moderna (GOFFEY, 2008). Em sua definição formal clássica, representa genericamente uma sequência de instruções em comandos lógicos, executáveis, que servem para

resolução de problemas computacionais. É a representação de um problema ou tarefa em termos de condições lógicas (conhecimento sobre suas variáveis, ou seja, os dados) e de estruturas de controle (estratégia ou passos a seguir para sua resolução) (INTRONA, 2016). Portanto, o que faz um algoritmo não pode ser entendido sem levar em conta o processo de produção de estruturas de dados (DOURISH, 2016).

Nos principais guias para iniciantes no tema, algoritmos tendem a ser ilustrados como conceito geral, como um método para realização de tarefas cotidianas. Isto é, práticas como cozinhar ou escovar os dentes, por exemplo, são mobilizadas para evidenciar o caráter processual desse conceito: “Você tem um algoritmo para escovar os dentes: abra a pasta de dente, pegue a escova, coloque uma quantidade suficiente de pasta apertando o tubo, feche o tubo, coloque a escova em um quadrante dos dentes, movimento para cima e para baixo por N segundos etc.”. (CORMEN, 2013, p. 1). A ilustração sugerida por Cormen (2013) é usada para sublinhar um aspecto importante da definição computacional de algoritmo: a necessidade da definição com precisão suficiente de cada processo ou tarefa para que um computador possa executá-los.

Qual a diferença entre um algoritmo executado em um computador e um algoritmo que você executa? Você pode ser capaz de tolerar quando um algoritmo é descrito imprecisamente, mas um computador não pode. Por exemplo, se você for dirigir para o trabalho, seu algoritmo dirigir-para-o-trabalho pode dizer “se o tráfego está ruim, tome uma rota alternativa”. Embora você possa saber o que você quer dizer com “tráfego ruim”, um computador não pode. (CORMEN, 2013, p. 1).

A atividade de especificar de forma computacionalmente clara e precisa o que representam cada passo do algoritmo *dirigir-para-o-trabalho* é chamado de modelagem. Para Skiena (2008), modelagem é a técnica mais importante na elaboração de algoritmos. Para o autor, trata-se de uma arte de transformar por abstração um mundo real e confuso em um problema claro e conciso, capaz de ser automatizado por algoritmos (SKIENA, 2008). Por exemplo, para classificar o tráfego de uma via como *ruim* é possível considerar diferentes indicadores mais ou menos calculáveis: velocidade média, volume de veículos, qualidade da via, presença de controladores de tráfego, segurança etc. Gillespie (2016, p. 19, grifo do autor) apresenta um interessante exemplo de modelagem:

O modelo é a formalização de um problema e seus objetivos, articulados em termos computacionais. Então, o objetivo de



---

*apresentar aos usuários os resultados de pesquisa mais relevantes para sua consulta pode ser modelado, ou aproximado através de termos operacionais, como calcular eficientemente os valores combinados de objetos preponderados na base de dados de indexação, a fim de melhorar a porcentagem de probabilidade que os usuários cliquem em um dos cinco primeiros resultados.*

Como é possível observar nos exemplos citados, para modelar um problema é necessário abstrair as inúmeras implicações e possibilidades que ideias como *tráfego ruim* pode significar, reduzindo-as a uma representação computacional considerada bem definida e adequada ao problema que se quer resolver. É nesse sentido que o conceito de algoritmo é definido como abstrato (DOURISH, 2016).

Por isso, o processo de elaboração de um algoritmo é uma dinâmica complexa, que envolve uma gama de decisões a serem tomadas e que está em relação com diversas outras definições computacionais. Além disso, entre a definição das estratégias computacionais em código até a efetiva implementação de um sistema, existem inevitáveis cadeias de traduções (LATOIR, 1993) nas quais algoritmos são implementados e se tornam progressivamente difusos e invisíveis (INTRONA, 2016).

Logo, o que algoritmos fazem, no sentido computacional do termo, não pode ser facilmente localizado em linhas de código de um software, já que suas ações são sempre resultado de “uma rede mal definida de ações sobre ações, como parte de uma complexa relação de poder e conhecimento, na qual consequências inesperadas, como efeitos colaterais do comportamento de um programa, podem se tornar muito importantes.” (GOFFEY, 2008, p. 19). Entre a descrição de uma tarefa em linguagem de programação e a efetiva realização dessa tarefa por um computador existe uma complexa rede que é composta por diferentes agentes e práticas.

### **Regularidades na discussão sobre algoritmos**

Neste item, busca-se apresentar uma revisão de discussões teórico-empíricas sobre o tema, apontando algumas regularidades na observação dos sistemas ditos *algorítmicos*. Para isso, a reflexão aqui apresentada está organizada em três tópicos sugeridos por Ziewitz (2015) como temas analíticos recorrentes em estudos sobre sistemas algorítmicos: *agência*, *normatividade* e *visibilidade*. Cada um dos tópicos é abordado a partir da revisão bibliográfica dos principais textos sobre o tema no campo das Ciências



---

Sociais e Aplicadas e analisados a partir de uma proposta relacional inspirada nos estudos de ciência e tecnologia (STS).

## Agência

Um dos principais aspectos relacionados à discussão de algoritmos é a variedade de agência que lhes é atribuída (ZIEWITZ, 2015). O que algoritmos fazem é uma questão que se fragmenta em diversos aspectos importantes, seja em aspectos mais práticos, como a automatização e aceleração de processos, ou pela discussão de aspectos mais prescritivos e disciplinares, como sobre lógicas e entendimentos que sistemas performam. Algoritmos são considerados agentes que configuram e circunscrevem a vida coletiva de diferentes formas (INTRONA, 2011), como para “seduzir, coibir, disciplinar, regular e controlar: guiar e moldar como pessoas, animais e objetos interagem e atravessam vários sistemas.” (KITCHIN, 2016, p. 6).

Um aspecto importante seguidamente associado a agência de sistemas algorítmicos é a ideia de *prever comportamento*. Como destaca Gillespie (2014), é o uso frequente de técnicas de produção de perfis que buscam antecipar a atividade, por exemplo, de usuários do sistema. Trata-se do cruzamento de dados como o “conhecimento sobre o usuário adquirido naquele instante, o conhecimento de escolhas anteriores do usuário e o conhecimento estimado estatística e demograficamente sobre usuários como este.” (GILLESPIE, 2014, p. 176). Essa ideia se aproxima da definição de *tecnologias performativo-preditivas*, construída por Bruno (2013). Pela perspectiva dos estudos de vigilância, a autora destaca processos algorítmicos como produtores de “[u]m futuro de caráter imediato, pois atua no presente, e cuja efetividade é performativa e proativa, semelhante à oracular” (BRUNO, 2013, p. 170), buscando controle e instrumentalização de escolhas individuais.

O que algoritmos fazem tende a ser predominantemente definido como automatizado, em contraposição ao trabalho de humanos. Entretanto, apesar da automação representar um aspecto importante da agência computacional, não é analiticamente correto tomar isso como essência. Bogost (2015) cita o exemplo do sistema de recomendação de filmes do serviço Netflix. Em 2009, a empresa chegou a realizar um concurso para escolher um algoritmo para realizar recomendação aos

---

consumidores, premiando com um milhão de dólares os vencedores (LOHR, 2009). Entretanto, destaca Bogost (2015), parte significativa do sistema de recomendação do Netflix é baseado no trabalho de pessoas contratadas para assistir filmes e lhes atribuir categorias que, posteriormente, serão relacionadas aos dados de cada usuário e usuária para lhes sugerir outros filmes. Nesse sentido, o autor afirma: “Sim, existe um programa relacionando hábitos com a base de dados de filmes. Mas o trabalho geral do sistema de recomendação da Netflix é distribuído entre muitos sistemas, atores e processos diferentes.” (BOGOST, 2015, documento online).

Diante das características destacadas, é possível sustentar que a agência algorítmica não deve ser tomada como puramente individual ou passível de ser atribuída a uma pessoa, um grupo, um mecanismo ou um processo isolado. Do mesmo modo, o *poder agencial* desses processos depende da contínua criação de condições para extensão da agência no tempo e espaço. Ou seja, “sua eficácia depende de toda uma rede imaginada de máquinas e seres humanos.” (CHUN, 2008, p. 299). Por essas duas características, além da observação de aspectos de sua implementação e uso em serviços online como Google, Facebook, Twitter ou Netflix, é possível afirmar que processos algorítmicos estão sempre em fluxo e o que fazem é algo que deve ser observado de forma relacional e tendo em conta seus aspectos contingentes.

## **Normatividade**

A discussão do caráter normativo de sistemas algoritmos diz respeito às formas pelas quais eles participam na construção de definições éticas, políticas e culturais (ZIEWITZ, 2015). Isto é, que lógicas e valores são performados por esses sistemas. Entender que sistemas algorítmicos performam visões de mundo específicas afasta idealizações de sistemas computacionais como puramente matemáticos, técnicos e, portanto, objetivos. Sistemas algorítmicos têm dimensões e implicações sociais, políticas e estéticas, que são “inerentemente formadas e moldadas por todos os tipos de decisões tomadas, por políticas, por ideologias e pelas materialidades do hardware e da infraestrutura que executam suas instruções.” (KITCHIN, 2016, p. 4).

Para Ananny (2016), esses processos não apenas aceleram práticas como o jornalismo, comércio e finanças, mas também performam entendimentos específicos.

---

“Eles são discurso e cultura sobre o conhecimento que é simultaneamente social e tecnológico, estruturando como informação é produzida, acompanhada, interpretada, vista como legítima e definida como de relevância pública.” (ANANNY, 2016, p. 98). Ou seja, mais que apenas potencializar práticas, processos algoritmos performam determinada *ética* ou *lógica normativa* que se configura na capacidade, por exemplo, de inferir relações em dados computacionais e, a partir disso, reunir pessoas em categorias, de julgar semelhança e sugerir prováveis ações, e de organizar tempo e influenciar quando a ação acontece (ANANNY, 2016, p. 94).

Esse processo de categorização representa uma técnica importante na estruturação e gerenciamento de bases de dados das plataformas digitais que interagimos diariamente. “Categorização é uma poderosa intervenção semântica e política: o que as categorias são, o que pertence a uma categoria e quem decide como implementar essas categorias, na prática, são todas posições poderosas sobre como as coisas são e deveriam ser.” (GILLESPIE, 2014, documento online). Toda produção, representação e categorização inerente a dados computacionais gera consequências normativas, o que Dourish (2016) chama de consequências das formas representacionais. Portanto, classificar em um amontoado de dados o que é relevante, válido, similar, aceitável etc. são sempre julgamentos que têm consequências normativas na forma como sistemas algorítmicos atuam.

## **Transparência**

A transparência em relação ao que exatamente fazem processos algorítmicos é um aspecto importante na literatura atual sobre o tema. Processos computacionais são complexos sistemas onde interatuam, de forma mais ou menos visíveis, diversos agentes. É nesse sentido que Dourish (2016) sugere que a operação de algoritmos tende a ser opaca. Isto é, ela “não pode ser examinada facilmente como a ação de um humano, por uma variedade de razões” (DOURISH, 2016, p. 6).

Além de estarem em constante mudança, as definições que compõem esses processos representam atualmente importantes segredos empresariais. Como pondera Burrell (2016), em muitos casos não se trata apenas de questões de propriedade intelectual, mas também de segurança dos sistemas e de evitar *trapaças*, como, por

---

exemplo, na classificação de conteúdos e websites em sistemas de buscas. Burrell (2016) acrescenta outros dois motivos para que se considere sistemas algorítmicos como pouco transparentes: a falta de conhecimento da maioria da população sobre a elaboração de algoritmos e sobre a leitura e a escrita em linguagem de programação; e a crescente utilização de processos de aprendizagem de máquina<sup>7</sup>. Técnicas de inteligência artificial como a aprendizagem de máquina representam aspectos complexos que desafiam mesmo os desenvolvedores desses sistemas.

A opacidade dos algoritmos de aprendizagem mecânica é desafiadora em um nível mais fundamental. Quando ele aprende e conseqüentemente constrói sua própria representação de uma decisão de classificação, o faz sem levar em conta a compreensão humana. (BURRELL, 2016, p. 10).

Autores como Pasquale (2015) e Sandvig et al. (2014) tem chamado atenção para iniciativas de auditagem de algoritmos, buscando colocar a luz sobre possíveis aspectos discriminatórios ou tendenciosos. Entretanto, como precisamente adverte Burrell (2016, p. 4, tradução minha), a crítica é válida, porém, tende a “subestimar o que isso implicaria no que diz respeito ao número de horas necessárias para desembaraçar a lógica do código dentro de um complicado sistema de software.”. Tentativas de auditorias externas têm, via de regra, apresentado resultados inconclusivos.

Um outro aspecto da discussão sobre transparência de sistemas algoritmos é a percepção dos usuários. Diversos estudos têm discutido a inconsciência de usuários, por exemplo, ao usarem o Feed de Notícias do Facebook sem ter em conta o processo de filtragem que é desempenhado pelo mecanismo (ARAÚJO; SÁ, 2016; ESLAMI et al., 2015). Eslami et al. (2015) fazem uma figura extrema sobre isso: “sempre que um desenvolvedor em Menlo Park (sede do Facebook) ajusta um parâmetro, alguém em algum lugar do mundo pensa erroneamente que não é amado.” (ESLAMI et al., 2015, p. 161). Em uma perspectiva qualitativa, Araújo e Sá (2016) avaliaram a percepção sobre o Feed de Notícias através de entrevistas com usuários do serviço. Segundo os autores,

---

<sup>7</sup> É uma técnica computacional de extração de conhecimento estatístico de grandes quantidades de dados. Os algoritmos desenvolvidos através de sistemas de aprendizagem de máquina costumam automatizar um processo de tomada de decisão a partir de determinados padrões pré-definidos (MÜLLER; GUIDO, 2017).

---

usuários predominantemente mostraram não perceber a ação do mecanismo, considerando o Feed de Notícias um espaço de caráter pessoal.

### **Considerações finais**

Ao mapear as características do conceito de algoritmo como objeto de estudo contemporâneo, este artigo buscou situar esse conflituoso campo de pesquisa, assim como fazer uma abordagem ampla sobre os aspectos históricos e formais dessa noção. Mais do que definir um conceito específico, buscou-se relativizar abordagens formais que reduzem algoritmo a instruções em código computacional, como um processo bem definido e objetivo, passível de ser comparado com uma fórmula matemática.

Algoritmos é um termo com significados diversos, que variam dramaticamente em diferentes contextos. Nas últimas décadas, algoritmo passou a integrar as conversações sobre o efeito dos processos computacionais na vida coletiva, sendo muitas vezes usados como sinônimos de termos com significado amplo como sistema, software e tecnologia (ZIEWITZ, 2015). A origem etimológica desse termo remete à Europa do período Medieval (MIYAZAKI, 2012), mas, ao ser entendido como método recursivo e processual para realização de uma tarefa, é considerado um conceito geral presente em sociedades ancestrais (CHABERT et al., 1999). Na computação, algoritmo é definido como uma série de passos para a realização de uma determinada tarefa (CORMEN, 2013) e como ideia abstrata por trás de todo programa de computador (SKIENA, 2008). No debate acadêmico sobre as tecnologias digitais, algoritmo tem sido observado como uma cultura específica sobre informação, que molda as maneiras como produzimos, encontramos e acessamos informações em ambientes digitais (ANANNY, 2016). Nessa discussão, pesquisadores têm enfatizado a necessidade de revisão de usos auto evidentes do termo algoritmo, a fim de evitar essencializações (CRAWFORD, 2016; DOURISH, 2016; GILLESPIE, 2016; INTRONA, 2016; ZIEWITZ, 2015).

Algoritmo, portanto, deve ser entendido como um dos agentes que compõem os sistemas técnicos com que interagimos diariamente, como parte de uma rede de relações de conhecimento e poder (GOFFEY, 2008) que é composta em associações e conflitos e que por isso nunca é totalmente previsível ou estável (INTRONA, 2011; SEAVER, 2013). Por isso, o que fazem mecanismos como o Feed de Notícias do Facebook ou o sistema de

---

buscas do Google não pode ser reduzido a uma fórmula descrita em linhas de programação (mesmo que os criadores do mecanismo queiram produzir esse efeito). Entre a descrição de uma tarefa computacional em linguagem de programação e a efetiva realização dessa tarefa por um computador existe uma complexa rede que é composta de infindáveis testes, acalorados debates, disputas legais, assim como panes, falhas, erros, consertos, correções, atualizações, etc.

## Referências

- ANANNY, M. Toward an ethics of algorithms: convening, observation, probability, and timeliness. **Science, Technology & Human Values**, v. 41, n. 1, p. 93–117, 2016.
- ARAÚJO, W.; SÁ, F. P. De. Facebook's algorithms and its opaque design of transparency: how followers of the most popular brazilian tv show perceive their news feed. *In*: FIGUEROLA, T. M.; MARZO, J. L. (Org.). **Interface politics**: 1st international conference 2016. Barcelona: Gredits, 2016, p. 837.
- BOGOST, I. The Cathedral of Computation. **The Atlantic**, [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/01/the-cathedral-of-computation/384300/>>. Acesso em: 18 nov. 2016.
- BRUNO, F. **Maquinas de ver, modos de ser**. Porto Alegre: Sulina, 2013.
- BUCHER, T. **Programmed Sociality: A Software Studies Perspective on Social Networking Sites**. [S.l.]: Universidade de Oslo, 2012.
- BURRELL, J. How the machine “thinks”: Understanding opacity in machine learning algorithms. **Big Data & Society**, v. 3, n. 1, 2016.
- CHABERT, J. L. Et Al. **A History of Algorithms - From the Pebble to the Microchip**. Berlim: Springer-Verlag, 1999.
- CHUN, W. H. K. On “sourcery,” or code as fetish. **Configurations**, v. 16, n. 3, p. 299–324, 2008.
- CORMEN, T. H. **Algorithms unlocked**. Cambridge: The MIT Press, 2013.
- CRAWFORD, K. Can an Algorithm be Agonistic? Ten Scenes from Life in Calculated Publics: **Science, Technology & Human Values**, v. 41, n. 1, p. 77–92, 2016.
- DOURISH, P. Algorithms and their others: Algorithmic culture in context. **Big Data & Society**, v. 3, n. 2, 2016.
- ESLAMI, M. et al. **I always assumed that i wasn't really that close to [her]**: reasoning about invisible algorithms in news feeds. [S.l.]: ACM, 2015. p. 153–162.

- 
- GILLESPIE, T. The relevance of algorithms. *In*: TARLETON GILLESPIE, PABLO J. BOCZKOWSKI, K. A. F. (Org.). **Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society**. Cambridge: MIT Press, 2014, p. 167–194.
- \_\_\_\_\_. Algorithms. *In*: PETERS, B. (Org.). **Digital Keywords: A Vocabulary of Information Society and Culture**. Nova Jersey: Princeton University Press, 2016, p. 18–30.
- GOFFEY, A. Algorithm. *In*: FULLER, M. (Org.). **Software studies: a lexicon**. Cambridge: The MIT Press, 2008, p. 15–20.
- INTRONA, L. The Enframing of Code Agency, Originality and the Plagiarist. **Theory, Culture & Society** v. 28, n. 6, p. 113–141, 2011.
- \_\_\_\_\_. Algorithms, Governance, and Governmentality: On Governing Academic Writing. **Science, Technology & Human Values**, v. 41, n. 1, p. 17-49, 2016.
- KITCHIN, R. Thinking critically about and researching algorithms: **Information, Communication & Society**, v. 20, n. 1, p. 14–29, jan. 2016.
- LATOURETTE, B. **The pasteurization of France**. Cambridge: Harvard University Press, 1993.
- LOHR, S. Netflix Awards \$1 Million Prize and Starts a New Contest. **The New York Times**, [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://bits.blogs.nytimes.com/2009/09/21/netflix-awards-1-million-prize-and-starts-a-new-contest/>>. Acesso em: 21 nov. 2016.
- MEJÍA, J. Conheça Greg Marra; o jovem que decide o que você lê no Facebook. **Link Estadão**, [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://link.estadao.com.br/noticias/geral,conheca-greg-marra-o-jovem-que-decide-o-que-voce-le-no-facebook,10000029647>>. Acesso em: 7 nov. 2016.
- MIYAZAKI, S. Algorhythmics: Understanding Micro-Temporality in Computational Cultures. **Computational Culture**, 2012. Disponível em: <<http://computationalculture.net/article/algorhythmics-understanding-micro-temporality-in-computational-cultures>>.
- MÜLLER, A. C.; GUIDO, S. **Introduction to machine learning with python**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2017.
- PASQUALE, F. **The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information**. Cambridge: Harvard University Press, 2015.
- SANDVIG, C. et al. Auditing algorithms: research methods for detecting discrimination on internet platforms. *In*: **Data and discrimination**, 64., Seattle: ICA, 2014.
- SEEVER, N. Knowing algorithms. **Media in Transition** 8, [S.l.], 2013.
- SKIENA, S. S. **The Algorithm Design Manual**. [S.l.], Londres: Springer London, 2008.
- TWITTER. **Twitter Search**, [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://twitter.com/search?f=tweets&vertical=default&q=%22algoritmo%20do%20facebook%22&src=typd>>. Acesso em: 17 Mar. 2017.
- ZIEWITZ, M. Governing Algorithms: Myth, Mess, and Methods. **Science, Technology & Human Values**, v. 41, n. 1, p. 3-16, set. 2015.