



---

**A HUMANIDADE DOS ALGORITMOS**

---

**THE HUMANITY OF ALGORITHMS**

---

**LA HUMANIDAD DE LOS ALGORITMOS**

---

Rita Leal<sup>1</sup>Nelson De Luca Pretto<sup>2</sup>**RESUMO**

Os sistemas de recomendação e personalização de conteúdos, baseados em algoritmos de inteligência artificial, desempenham um papel central na mediação do acesso à informação na era do capitalismo digital. Algoritmos são criações humanas e não são neutros e imparciais. Embora promovam benefícios e conveniências, a regulação algorítmica também apresenta riscos significativos para o pensamento crítico, a criatividade e o desenvolvimento científico nacional, ao regular comportamentos de forma opaca e enviesada. Esse ensaio discorre sobre os impactos dos sistemas algorítmicos na experiência cotidiana da contemporaneidade, considerando os desafios éticos, econômicos e políticos envolvidos. Por fim, propõe alternativas para uma integração mais democrática e soberana, alinhada com os interesses públicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Algoritmos. Regulação algorítmica. Governança algorítmica. Soberania digital..

**ABSTRACT**

Content recommendation and personalization systems, based on artificial intelligence algorithms, play a central role in mediating access to information in the era of digital capitalism. Algorithms are human creations and are not neutral or impartial. While they promote benefits and convenience, algorithmic regulation also poses significant risks to critical thinking, creativity, and national scientific development by regulating behaviour in an opaque and biased manner. This essay discusses the impacts of algorithmic systems on contemporary everyday experience, considering the ethical, economic, and political challenges involved. Finally, it proposes alternatives for a more democratic and sovereign integration, aligned with public interests.

**KEYWORDS:** Algorithms, Algorithmic regulation. Algorithmic governance. Digital sovereignty.

**RESUMEN**

Los sistemas de recomendación y personalización de contenido, basados en algoritmos de inteligencia artificial, desempeñan un papel fundamental en la mediación del acceso a la información en la era del capitalismo digital. Los algoritmos son creaciones humanas y no son neutrales ni imparciales. Si bien promueven beneficios y conveniencia, la regulación algorítmica también plantea riesgos significativos para el pensamiento crítico, la creatividad y el desarrollo científico nacional al regular el comportamiento de forma opaca y sesgada. Este ensayo analiza el impacto de los sistemas algorítmicos en la experiencia cotidiana contemporánea, considerando los desafíos éticos, económicos y políticos que conllevan. Finalmente, propone alternativas para una integración más democrática y soberana, alineada con los intereses públicos.

**PALABRAS CLAVE:** Algoritmos. Regulación algorítmica. Gobernanza algorítmica. Soberanía digital.

---

**Submetido em:** 30/10/2025 – **Aceito em:** 09/02/2026 – **Publicado em:** 15/03/2026

<sup>1</sup>Doutora em Educação. Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e docente da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (UERJ/FFP).

<sup>2</sup> Doutor em Comunicação, professor titular da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia.  
[nelson@pretto.pro.br](mailto:nelson@pretto.pro.br)



## INTRODUÇÃO

É praticamente consenso que na nossa existência contemporânea, mergulhada no emaranhado das tecnologias digitais de informação e comunicação, os algoritmos se destacam como elementos fundamentais de modelagem da nossa experiência diária. Vivemos na era do algoritmo. Cada vez mais, as decisões que afetam nossas vidas — onde vamos estudar, qual curso escolher, se vamos obter um empréstimo, quanto vamos pagar pelo plano de saúde, estão sendo tomadas por modelos matemáticos. Desde uma simples pesquisa na internet, passando pela interação com atendentes virtuais, até o desbloqueio de aplicativos por meio do reconhecimento facial, o uso de sistemas digitais com diversos recursos algorítmicos já integram as práticas cotidianas de grande parte das pessoas na sociedade. Ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAGen), internet das coisas (IoT) e campanhas de marketing personalizadas, estão se tornando mais populares entre os consumidores de produtos e serviços. A todo momento, cresce a quantidade de assistentes virtuais e de *chatbots* interativos que criam relações com os interagentes. Contudo, apesar dos algoritmos fazerem parte da vida cotidiana, e mesmo já contando com uma ampla produção acadêmica sobre o tema (Vicente, 2023; Boden, 2020; entre tantos outros), a compreensão sobre a dimensão dos seus impactos está apenas começando a ser elaborada. A maioria da população conhece pouco ou nada de como os algoritmos funcionam.

Nas previsões para o futuro, mais algoritmos estão presentes: sensores, automatização total de postos de trabalho, bioengenharia e desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) que vão convergir para sistemas biotecnológicos que, nas previsões da futurista americana Amy Webb em sua fala durante o SXSW 2025, serão “capazes de sentir, aprender, se adaptar e evoluir, sem necessariamente precisar da inteligência humana para funcionar” (SXSW 2025, 2025).<sup>3</sup> “Esse é o momento no qual a IA rompe as grades e vai para o mundo real. O momento no qual começamos a ver a IA indo além do software, materializando-se em robôs e máquinas que interagem com o mundo físico”, declara, no mesmo evento, Anirudh Devgan, cientista da computação e CEO da Cadence Design Systems, uma das empresas líderes em design de sistemas inteligentes, com mais de 30 anos de experiência em software computacional. Não

---

<sup>3</sup> Sigla em inglês para *South by Southwest*, festival anual que acontece em Austin, Texas, e é considerado um dos maiores eventos de tecnologia, inovação e criatividade do mundo. O SXSW sempre antecipa tendências e na edição de 2025, o desenvolvimento da IA dominou muitas sessões, como nós, a sociedade, lidamos com ela, a convergência entre tecnologia e as mais variadas áreas perpassou a discussão sobre os grandes desafios para o futuro. Ver mais em <https://theshift.info/hot/sxsw-2025-cinco-conceitos-que-vao-definir-impacto-da-ia>.



sem razão, um dos momentos mais surpreendente e assustador do evento, nas palavras dos jornalistas que o cobriram, foi a apresentação do projeto “de-extinção”, que pretende trazer de volta espécies extintas por meio de edição genética avançada.<sup>4</sup> Aquilo que antes parecia fazer parte apenas de filmes de ficção científica, agora é discutido em painéis sobre bioengenharia com datas previstas para a implementação. Essas são previsões que inspiram, simultaneamente, admiração e preocupação. Foi o que demonstrou Jay Graber durante o evento. O CEO da plataforma Bluesky,<sup>5</sup> que, hoje, conta com mais de 32 milhões de usuários, defendeu que a discutida “toxicidade online” não é inevitável, é uma escolha de design que pode muito bem ser evitada. “Se uma plataforma pode ditar o que você vê, ela pode manipular o que você pensa”, alertou com relação aos perigos da modificação algorítmica de conteúdo para servir a interesses comerciais. Também a presidente da rede social Signal<sup>6</sup>, Meredith Whittaker, demonstrou apreensão ao destacar a existência dos inúmeros conflitos de interesse presentes em organizações que misturam lucro e privacidade. Justo por isso, questiona ela no referido evento: Como retomar o controle de nossas vidas digitais? Para Lawrence Lessig, da Universidade de Harvard e um dos fundadores do *Creative Commons*, precisamos de uma governança corajosa para lidar com esse contexto: “Sem governança, a IA não é apenas um risco — é uma certeza de que perderemos o controle sobre seu impacto na sociedade”, declarou Lessig em entrevista durante o SXSW 2025.

No contexto brasileiro, situado na periferia do desenvolvimento tecnológico e grande consumidor de tecnologia, essa dinâmica assume contornos ainda mais preocupantes e se torna uma questão de soberania. A dependência de infraestruturas tecnológicas estrangeiras e a adesão acrítica a essas infraestruturas, somadas à falta de regulamentação sobre o domínio e a manipulação de dados, podem limitar o desenvolvimento científico e cultural autônomo e acentuar a dependência de tecnologia externa. (Santos, 2020). O cenário levanta inúmeras preocupações que sustentam a necessidade de abordagens críticas e reflexivas sobre os modelos

---

<sup>4</sup> Durante a SXSW 2025, O cofundador e CEO da empresa americana de biotecnologia e engenharia genética, Colossal Biosciences, Ben Lamm, e o ator, produtor, diretor, autor e apresentador de reality show Joe Manganiello discutiram o projeto tecnologias inovadoras como edição genética, clonagem e úteros artificiais que estão restaurando espécies extintas. Se apresentando como a primeira e única empresa de ‘desextinção’ do mundo, a Colossal advoga a luta para preservar e restaurar a biodiversidade decrescente da Terra. Ver mais em <https://colossal.com/de-extinction/>

<sup>5</sup> Originalmente concebido dentro do Twitter em 2019, o Bluesky começou como um projeto de pesquisa que tinha como objetivo dar mais controle aos usuários sobre seus dados e experiência. Diferentemente das redes sociais tradicionais, que priorizam algoritmos fechados, o Bluesky é baseado no AT Protocol, um protocolo aberto que permite aos usuários manterem controle sobre seus dados e experiências online. Fonte: <https://www.abranet.org.br/publicacoes/noticias/5462>

<sup>6</sup> O Signal é um aplicativo gratuito de mensagens com foco em privacidade e segurança. Recentemente o Signal ganhou destaque no noticiário depois que a Casa Branca confirmou que ele foi usado para um bate-papo secreto em grupo entre altos funcionários dos EUA. Ver mais em <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c9vyw8rg4jno>.



econômicos oferecidos por grandes corporações de tecnologia, as chamadas *big techs*, e suas plataformas digitais proprietárias, e sobre as ações apropriadas a serem tomadas para controlar a manipulação em ambientes digitais e/ou evitar outras distorções. Esse artigo parte da compreensão de que os sistemas de tomada de decisão algorítmica são dispositivos poderosos na modulação de comportamentos, preferências e visões de mundo. Embora ofereçam benefícios, a opacidade de sua operação e a orientação voltada ao lucro impõe riscos à soberania nacional, à democracia, à autonomia individual e à justiça social. Para melhor compreender o contexto contemporâneo, é necessário considerar as implicações e as dimensões política e econômica das tecnologias tendo como ponto de partida o capitalismo neoliberal. Nesse sentido, o texto busca contribuir para os atuais debates, urgentes e às vezes controversos, sobre as promessas e os perigos das soluções tecnológicas, discutindo o caráter político e econômico desse modelo, especialmente no que tange à regulação algorítmica. Somente a partir dessa compreensão será possível imaginar alternativas para além das mediações neoliberais da regulação algorítmica, que, cada vez mais, estão “regulando o nosso comportamento e a nossa relação com o mundo” (SILVEIRA, 2018, p. 02). É necessário que se construa outros modelos de governança que não passe pela ausência de regras e tampouco pela dependência de grandes corporações tecnológicas estrangeiras. Uma governança democrática e ética exige transparência, participação pública, infraestrutura soberana, além de uma regulamentação robusta e de amplo espectro que possa garantir que essas tecnologias sirvam ao interesse coletivo e não a agendas corporativas ou políticas ocultas.

## OS ‘DEUSES’ ALGORITMOS

Comumente definido como uma espécie de “mito moderno” (Barocas; Hood; Ziewitz, 2013), repetidamente, vemos o algoritmo sendo apresentado como um elemento naturalmente incompreensível, objetivo e imparcial, incapaz de cometer erros. Mas afinal o que são esses ‘seres’ chamados algoritmos? Conforme esclarece Sérgio Amadeu da Silveira, “algoritmos não são softwares. Nasceram bem antes” (SILVEIRA, 2019, p. 17). Segundo os historiadores, etimologicamente, a palavra algoritmo deriva do sobrenome “al-Khwārizmī”, do matemático persa do século IX, Abū Ja‘far Muḥammad ibn Mūsā, considerado o pai da álgebra e graças a quem os intelectuais europeus souberam da existência dos numerais indo-arábicos.<sup>7</sup> De maneira mais direta, dizemos que o algoritmo é uma sequência finita de instruções ou operações executáveis para alcançar um determinado objetivo. Empregado para classificar qualquer rotina de tarefas bem definidas voltadas à execução de uma atividade, um algoritmo conta com uma

<sup>7</sup> «O sábio que introduziu algarismos arábicos no Ocidente e nos salvou de multiplicar CXXIII por XI». BBC News Brasil. Consultado em 20 de janeiro de 2025.



entrada (*input*) e uma saída de informações (*output*) mediadas por instruções. Em computação, um algoritmo pode ser definido como uma sequência finita de raciocínios, operações e comandos executáveis por meio de códigos computacionais logicamente encadeados, programados por alguém e que realizam tarefas a partir das informações que recebem, visando obter uma solução para um determinado tipo de problema. No universo da programação, um programa de computador é comumente definido como sendo “essencialmente um algoritmo que diz ao computador os passos específicos e em que ordem eles devem ser executados”.<sup>8</sup> Tudo isso em linguagem (matemática) que faz com que a máquina possa entender. Nesse texto, concordamos com os autores que compreendem o algoritmo “como um conjunto sociotécnico: uma combinação de técnicas e componentes sociais, onde os atores sociais e os artefatos tecnológicos se cruzam como parte de um sistema unificado” (ALAMEIDA; FILGUEIRAS; MENDONÇA, 2022).

Em suas fases iniciais os softwares – termo usado para se referir a uma sequência de instruções executadas em um dispositivo informático, como um computador ou máquina semelhante –, eram determinados por algoritmos que seguiam regras e instruções específicas. A partir das primeiras décadas desse século, foram disseminados programas e sistemas definidos por algoritmos que se alteram em função dos dados e das finalidades que os delimitam (SILVEIRA, 2020). Na perspectiva do aprendizado de máquina um algoritmo pode ser conceituado como um conjunto de regras para a realização de tarefas, que reescrevem seus códigos para aumentar seus acertos e atingir suas finalidades e têm como característica sua alteração constante. (DAVIS; WILLIAMS; YANG, 2021). São os algoritmos comumente chamados de ‘algoritmos inteligentes’, ainda que, em uma análise mais rigorosa, se possa questionar o conceito de inteligência nesse contexto, na medida em que, embora nos dê a impressão de que está raciocinando por si mesmo, na realidade eles estão, em última instância, seguindo uma linha de instruções e reconhecendo padrões. Embora com ressalvas, usaremos nesse texto a nomenclatura de Inteligência Artificial (IA), incluindo sob essa denominação áreas como *Machine Learning* e o *Deep Learning*,<sup>9</sup> para nos referirmos a modelos ou sistemas de algoritmos ditos inteligentes. Esses algoritmos são capazes de processar grandes volumes de

---

<sup>8</sup> ver <https://pt.wikibooks.org>

<sup>9</sup> *Machine Learning*, (aprendizado de máquina) é uma técnica de programação de computadores baseada na detecção automática de padrões nos dados de um problema e na indução de conclusões a seu respeito. A partir dos padrões identificados entre entrada e saída dos exemplos, produzem-se programas para interpretar novas entradas. Assim, esses programas são capazes de informar a saída mais provável para uma entrada que esteja ou não nos exemplos dados. Essencialmente, aprendizado de máquina é a ciência de tornar máquinas capazes de tomar decisões sem a intervenção humana. *Deep learning* (aprendizado profundo) é uma subcategoria do aprendizado de máquina que utiliza redes neurais artificiais com, pelo menos, quatro camadas (entrada, duas ocultas, saída). Nesse tipo de aprendizado de máquina, o computador é treinado a realizar tarefas típicas de humanos, como reconhecimento de fala ou de imagens. Ver mais em <https://homepages.dcc.ufmg.br/~bigonha/Livros/ia-aprendizado.pdf> ou <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/deep-learning>.



informação enquanto “aprendem” por meio de procedimentos automatizados de inferência estatística em grandes conjuntos de dados, e melhoram sua capacidade de realizar tarefas além das que foram originalmente programadas para fazer. (BAROCAS *et al.*, 2017). Com a Inteligência Artificial Generativa, os algoritmos ganham maior complexidade e, ao mesmo tempo, mais opacidade. Os algoritmos são um componente chave do aprendizado de máquina e dos modelos generativos baseados em IA. Além de ajudar as máquinas a “aprender” com os dados, os algoritmos também são usados para otimizar a precisão dos resultados e tomar decisões ou recomendações com base nos dados de entrada.<sup>10</sup>

Mesmo com a presença recorrente em pesquisas, publicações e discussões que especulam sobre as promessas e as ameaças no uso da Inteligência Artificial (IA), o algoritmo ainda habita no imaginário popular como uma espécie de divindade relacionada à lógica de programação, com o poder para decidir o que é prioridade na internet. Apesar dos ganhos e benefícios que os algoritmos trazem para a sociedade serem inestimáveis e de eles existirem para realizar tarefas que, em muitos casos, se revelam impossíveis de serem realizadas por um humano, a situação é preocupante, uma vez que os algoritmos são vistos como “confiáveis e neutros” para tomar decisões importantes que afetam nossas vidas em diversas áreas. Desde processos seletivos para a concessão de créditos, de recrutamento de empregos, ou ainda em situações mais delicadas que exigem alto nível de transparência como a sugestão de diagnósticos, procedimentos ou tratamentos invasivos na medicina, a IA já se faz presente e demanda explicabilidade e compreensão dos processos envolvidos. Isso porque, uma vez que não sabemos como o sistema funciona, como teremos certeza de que é seguro? Caso apresente vieses, preconceitos ou falhas, como poderemos consertá-lo? No contexto atual, em que a ideia de implantar sistemas e automatizar processos vem ganhando força conforme a tecnologia avança e as máquinas treinam outras máquinas, não custa nada lembrar que um algoritmo em sua fase primária é construído por um humano, o que de saída já retira qualquer possibilidade de infalibilidade ou de neutralidade. Ou seja, é fundamental deixar claro que sempre há um homem por trás da “mágica”.

Na criação de um modelo para IA, primeiro os programadores selecionam as informações que serão fornecidas e disponibilizadas ao sistema e que também serão usadas na resolução de questões futuras. Após a elaboração do modelo, são fornecidos grandes volumes de dados para o sistema, de modo a possibilitar treinar os algoritmos e identificar padrões com os resultados que eles desejam obter. Os algoritmos, então, produzem, eles mesmos, outros algoritmos capazes de gerar os resultados inicialmente observados. Em vez de seguirem instruções

---

<sup>10</sup> IA Generativa é a alcunha para um modelo algorítmico de computação que simula determinadas habilidades humanas, com capacidade superior ao da mente para processar, perfilar e prever dados, recebem regras de operação e instruções para aprender com acertos e erros. Ver mais em Guia Completo Sobre Inteligência Artificial Generativa, disponível em <https://blog.dsacademy.com.br/guia-completo-sobre-inteligencia-artificial-generativa/>



específicas, eles usam métodos estatísticos para identificar padrões e relações em grandes conjuntos de dados e, então, conseguir prever resultados. A qualidade dos dados fornecidos aos sistemas de inteligência artificial também impactará nesses resultados. Estudos demonstram que basta um punhado de dados falsos, incompletos ou enviesados, inseridos em meio a uma grande quantidade de dados legítimos, para que o modelo seja comprometido, alterando o seu comportamento. (SOULY, *et al.*, 2025). Isso porque, a IA generativa pode criar esse algo “novo” como resultado do seu próprio aprendizado que é realizado a partir de técnicas próprias, utilizando redes neurais<sup>11</sup> para identificar padrões e algoritmos de aprendizado profundo (*deep learning*) na manipulação das quantidades de dados existentes no sistema. Isso significa que, a partir de um *prompt* (solicitação escrita (ou falada) realizada pelo usuário), a IA generativa pode gerar um novo texto ou imagem, sem que o seu desenvolvedor possa saber com total exatidão o processo de tomada de decisão do sistema, ou o porquê de uma escolha específica apresentada pelo modelo.

Essa incapacidade de explicabilidade total dos procedimentos realizados pelo sistema e a influência limitada dos desenvolvedores para assegurar o modo como o modelo chegará à solução que será apresentada, definida pela metáfora de “caixa-preta”<sup>12</sup>, reforça e justifica a dificuldade para entender ou prever o seu funcionamento e os eventuais problemas (alucinações) (PASQUALE, 2015). Isso porque, em sua arquitetura, as redes neurais profundas utilizadas em diversos sistemas de inteligência artificial, são compostas por múltiplas (dezenas e em alguns casos, centenas) camadas ocultas interconectadas entre as camadas de entrada e de saída, permitindo a extração hierárquica de características e de representação de alto nível de dados, tudo a partir da manipulação de grande volume de dados e alto poder computacional. Nesse modelo, o código não estabelece previamente, ou dá a conhecer aos desenvolvedores, as correlações da análise. Essas surgirão *a posteriori*, como resultante da interação com os dados. Quanto maior a quantidade de dados usados nesse treinamento e mais profunda (com mais camadas) a rede neural, maior a precisão que se obtém com o modelo e mais poderosos resultam

---

<sup>11</sup> Uma rede neural é um programa, ou modelo, de aprendizado de máquina que toma decisões de uma forma semelhante ao cérebro humano, utilizando processos que imitam a maneira como os neurônios biológicos trabalham juntos para identificar fenômenos, ponderar opções e chegar a conclusões. Ver mais em <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/neural-networks>.

<sup>12</sup> Hoje, diante de preocupações com a ética, com a proteção contra discriminações, com a privacidade, etc., já existem diversas iniciativas voltadas à explicabilidade dos algoritmos de “caixa-preta”. Existe, em muitos casos, a exigência de que o algoritmo seja treinado com conjunto de dados abrangente das características de diversos grupos demográficos existentes na sociedade, para evitar discriminações. Também redes neurais profundas têm sido empregadas para formular representações do ambiente de aprendizagem, com vistas a identificação dos parâmetros mais relevantes para a compreensão do comportamento do sistema. Maiores detalhes pode ser encontrado em ‘Inteligência Artificial e Algoritmos de “Caixa Preta”’: disponível em [https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/12812/4/20211S\\_José%20Eduardo%20de%20Souza%20Pimentel\\_OD1134.pdf](https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/12812/4/20211S_José%20Eduardo%20de%20Souza%20Pimentel_OD1134.pdf). (PIMENTEL, 2021)



os algoritmos gerados. Porém, em contrapartida, menores são as possibilidades de se explicar como a máquina chegou a determinada resposta. Embora possam decidir sobre os princípios arquitetônicos básicos, possam escolher o algoritmo de aprendizagem adequado e possam controlar o ambiente de aprendizagem, os desenvolvedores não conseguem compreender, ou explicar, o que exatamente ocorre entre essas camadas quando o sistema responde a um comando. Em muitos casos, ocorre ainda que os desenvolvedores e os proprietários dos sistemas optam por manter o código-fonte, e todo o processo, em sigilo, advogando a defesa da propriedade intelectual e o segredo do modelo de negócios. Em meio a essa babel tecnológica, para o usuário final, as “caixas-pretas” de IA configuram sistemas de funcionamento opaco, cujos processos internos permanecem invisíveis ou desconhecidos. Assim, os resultados apresentados parecem obtidos por uma espécie de ‘mágica’, dada a falta de transparência e explicabilidade do sistema. Os usuários podem inserir dados e receber resultados, mas, na maior parte da experiência cotidiana, a própria compreensão do que são os algoritmos, permanece indecifrável.

Assim, ocasionalmente, os algoritmos podem assumir vieses e preconceitos em decorrência de programações, codificações ou treinamento envolvendo dados e amostras erradas, incompletas e/ou questionáveis, ou ainda, podem assumir o julgamento de seus desenvolvedores, resultante de vieses e preconceitos preexistentes na sociedade, com riscos de produzirem resultados e ocasionarem situações discriminatórias envolvendo determinados grupos sociais. A pesquisadora americana Cathy O’Neil em seu livro, que na publicação em português recebeu o título de *Algoritmos de destruição em massa*, analisa a opacidade dos algoritmos e destaca como a ausência de regulamentação possibilita que as escolhas dos programadores estejam sempre presentes. Em suas palavras: “[...] Para criar um modelo, então, fazemos escolhas [...] e aceitamos que irá ocasionalmente agir como uma máquina ignorante com enormes pontos cegos. [...] Os pontos cegos de um modelo refletem os julgamentos e as prioridades de seus criadores.” (O’NEIL, 2021, p. 21-22). O que torna os algoritmos ‘inteligentes’ e fascinantes é o que há de humano neles. Graças a essa verdadeira natureza de criação humana dos algoritmos, é certo admitir que não há neutralidade no gerenciamento de informações que dependem das escolhas de um dispositivo programado por pessoas para automatizar julgamentos. O’Neil demonstra no decorrer do seu livro, como a falsa ideia de imparcialidade dos algoritmos pode levar a um aumento da desigualdade e das injustiças, amparando os privilegiados e punindo os oprimidos, criando um “coquetel tóxico” para a democracia. Um dos exemplos trazidos pela autora que ilustra essa toxidade, é o modelo algoritmo aplicado para avaliar os professores nas escolas de Washington. Os algoritmos de avaliação do modelo classificavam os professores entre bons e ruins tomando como critério os resultados dos alunos em matemática e leitura. Na medição do progresso educacional dos estudantes, os algoritmos tinham de dar conta de diversos fatores que poderiam afetar os resultados, desde o histórico socioeconômico até os efeitos dos transtornos de aprendizagem para, a partir daí, calcular quanto do avanço ou declínio



poderia ser atribuído aos professores. Contudo, “tentar calcular o impacto que uma pessoa pode ter sobre outra ao longo de um ano escolar é muito mais complexo” (O’NEIL, 2021, p. 09). Também o resultado de 25 a 30 notas de provas dos alunos de uma turma é uma amostra estatisticamente frágil para tentar avaliar a efetividade de um professor. “Os números são pequenos demais levando-se em conta o que pode dar errado” (O’NEIL, 2021, p. 09). Além disso, o modelo ignora os problemas pessoais e familiares, as relações afetivas e o quanto os professores engajam ou não os estudantes, e como se dá no cotidiano a gestão da sala de aula. “Há tantos fatores envolvidos em ensinar e aprender que seria muito difícil medir todos eles” (O’NEIL, 2021, p. 09). De fato, apesar de sua reputação de imparcialidade, o modelo de avaliação resultou insatisfatório e discriminatório, refletindo objetivos e ideologias.

Uma breve pesquisa na internet exhibe outros inúmeros exemplos de discriminação algorítmica que denuncia os vieses ou preconceitos dos algoritmos, evidenciando que eles não são neutros ou imparciais, podendo resultar em tratamento desigual ou injusto para determinados grupos. Comprovadamente, os algoritmos podem apresentar viés social, político, racial, étnico, de gênero, religioso, e muitos outros. Os exemplos incluem algoritmos de reconhecimento facial que criminaliza e condena com base em características raciais, passando por algoritmos de concessão de empréstimos que podem mostrar preferência por clientes homens, ou por moradores de determinados bairros em detrimento de outros, até algoritmos que discriminam mulheres em plataformas de música<sup>13</sup>. Em relação à questão da opacidade dos algoritmos, O’Neil afirma que a falta de transparência dos modelos torna seu funcionamento invisível para todos, com exceção dos matemáticos e dos cientistas computacionais, o que pode ocultar a tendência de segregar certas informações em detrimento de outras que serão privilegiadas, e encobrir a imprecisão dos resultados (O’NEIL, 2021). Os dados e, principalmente, os metadados<sup>14</sup> que fornecemos gratuitamente nas nossas interações cotidianas se tornam instrumento de dominação, e, por serem uma representação da nossa vida social, eles são utilizados pela regulação algorítmica para “customizar e estruturar o nosso mundo de maneira pouco transparente e pouco desejável.” (MOROZOV, 2018, p. 53). Eles poderão ser aproveitados na personalização, na recomendação e nos apelos publicitários que receberemos, ou ainda, para definir o perfil de quem deve, ou não, merecer uma vaga de emprego, um

<sup>13</sup> A discriminação algorítmica se refere ao fato de algoritmos assumirem atitudes exclusórias ou discriminatórias em relação a grupos específicos, especialmente quanto a minorias. Uma pesquisa realizada em 2021, demonstrou que o algoritmo de recomendação musical, amplamente usado pela plataforma de *streaming* Spotify, revelou-se fortemente tendencioso em termos de gênero, ao escolher mais músicas de artistas homens do que mulheres. Ver sobre esses e outros casos de discriminação em <https://desvelar.org/casos-de-discriminacao-algoritmica>

<sup>14</sup> Metadados, ou Metainformação, são ‘dados sobre outros dados’. Assim Metadados são informações estruturadas que auxiliam na descrição, identificação, gerenciamento, localização, compreensão e preservação de documentos digitais, além de facilitar a interoperabilidade de repositórios. Ver mais em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Metadados>.



empréstimo, um programa social, etc. Nessa lógica de funcionamento da regulação algorítmica, todos os dados são relevantes, ainda que não saibamos como usá-los, ou, como diz Morozov: “Se ainda não ficou estabelecido a conexão entre dois dados, é porque não procuramos o suficiente – ou, então, porque precisamos de um terceiro dado” (MOROZOV, 2018, p. 38). Uma razão pela qual os algoritmos de IA reproduzem a desigualdade é porque os sistemas técnicos são intrínseca e fundamentalmente sociais. Os dados são colhidos da sociedade, que é repleta de discriminações, desigualdades e exclusões. Não existe IA que não seja contaminada por valores humanos. Os algoritmos são animados por dados, os dados vêm de pessoas, as pessoas constituem a sociedade e a sociedade é desigual. Os algoritmos, portanto, apontam para os padrões de poder e privilégio, marginalização e desvantagem já existentes na sociedade (DAVIS; WILLIAMS; YANG, 2021).

Os dados infinitos que geramos incessantemente em nossas interações digitais, associados à expansão da capacidade de processamento e aos sistemas de armazenamento em nuvem, formam um ecossistema complexo de tecnologias, metodologias, técnicas e processos usados para capturar, armazenar, gerenciar e analisar dados diversificados e verificar tendências, padrões e resultados relevantes, o que ficou conhecido como *Big Data*. Nesse cenário, a montagem de gigantescas bases de dados se tornou indispensável para os grandes negócios da rede. A chamada “nuvem” onde os dados circulam, são na realidade, enormes Centros de Dados (*Data Centers*) – gigantescas construções que abrigam dezenas de milhares de computadores, conhecidos pelo jargão de ‘servidores’, onde são processados e armazenados o enorme volume de dados produzidos a cada clique. Como adverte Sérgio Amadeu da Silveira, essas estruturas algorítmicas, compostas de bancos de dados, modelos matemáticos e softwares que os efetivam, se tornaram fundamentais nos processos de formação da opinião pública, no consumo cultural, nas preferências políticas e até na produção científica (Silveira, 2019). “Algoritmos são performativos e engendram reações, geram alterações nos espaços e naqueles que nem sempre percebem sua presença invisível” (SILVEIRA, 2019. p. 12). Isso significa que, como dispositivo sociotécnico, os algoritmos alteram as pessoas e os ambientes em que são utilizados, sendo assim fundamental que as sociedades democráticas avancem na compreensão das implicações culturais e sociais dos algoritmos.

## OS DIABOS NÃO USAM ALGORITMOS: REGULAÇÃO E RISCOS

A propagação do uso dos sistemas algoritmos que aprendem com dados propiciou a emergência de um novo sistema de ordenação social, conhecido como ‘regulação algorítmica’ que se mostra capaz de determinar padrões comportamentais das pessoas e até mesmo mensurar o que estão sentindo e desejando. Karen Yeung, pesquisadora da universidade de Birmingham, usa os termos “regulação algorítmica”, “regulação por design”, “por código” ou “por arquitetura”



(YEUNG, 2016), para se referir a sistemas de tomada de decisão que regulam um domínio de atividade para gerenciar riscos ou alterar os comportamentos. Isso é efetivado por meio da geração computacional ininterrupta de conhecimento proveniente da coleta sistemática de dados (em tempo real, de forma contínua) emitidos diretamente de vários componentes dinâmicos pertencentes ao ambiente regulado a fim de identificar e, se necessário, refinar automaticamente as operações do sistema para atingir uma meta pré-definida (YEUNG, 2020).

Embora o termo “regulação algorítmica” tenha sua popularização atribuída ao empresário do Vale do Silício Tim O’Reilly em 2013, a ideia de que algoritmos computacionais podem ser compreendidos como uma forma de ordenação social já tinha sido proposta em 2009, pelo sociólogo Aneesh Aneesh, no contexto de uma pesquisa etnográfica em que buscava compreender como o trabalho é organizado e gerenciado em um mundo global (ANEESH, 2009). Segundo a revisão de literatura empreendida por Henrique Machado (2018) sobre a produção acadêmica que emprega os termos “regulação algorítmica”, “governança algorítmica” e variações, foi o campo de conhecimento do Direito, por já ter na sua literatura os conceitos de ‘regulação’ e de ‘Estado regulador’ consolidados, um dos primeiros a trabalhar com tais denominações. A partir da revisão de literatura, Machado levanta a hipótese de que, o surgimento das expressões mencionadas parece, em parte, resultado de um alargamento prévio do conceito de “regulação” e de sua aproximação com a teoria da “governança”, de modo que, apesar de existir uma variedade de teorias e temáticas já estabelecidas, várias áreas das ciências humanas e sociais viram nesses termos uma possibilidade de compatibilização e continuação de suas agendas de pesquisa, agora aplicadas ao tema dos algoritmos” (MACHADO, 2018). Com os desafios que foram surgindo em decorrência da crescente presença dos algoritmos no contexto social, a compreensão da expressão foi se modificando e assumindo muitas acepções distintas, podendo ser percebida em alguns campos como se referindo à regulação do algoritmo, e em outros estudos como à regulação pelo algoritmo (MACHADO, 2018). Como destaca o autor, tais acepções podem ser mais ou menos associadas às diferentes compreensões da “regulação” na teoria jurídica (normatização por autoridade vs. normatização difusa) (MACHADO, 2018).

Nesse caminho, Sérgio Amadeu da Silveira também chama a atenção para a necessidade de estabelecer diferenças entre a regulação feita pelos algoritmos da regulação realizada sobre os algoritmos. Assim, a regulação algorítmica trata de “como alguns grupos compreendem e controlam processos e situações que envolvem demais pessoas e coisas por intermédio dos algoritmos”, enquanto a regulação dos algoritmos tem como objetivo controlar jurídica, legal e socialmente as ações exercidas pelos algoritmos (SILVEIRA, 2020, p. 63). Para todos os efeitos de distinção e clareza, nesse texto optamos por chamar de governança/regulação algorítmica a primeira, que trata da agência dos algoritmos sobre as pessoas e as coisas para gerenciar riscos ou alterar comportamentos. Aqui, governança/regulação diz respeito ao controle, às maneiras



ou formas de realizar, moldar e conduzir o comportamento das pessoas, de segmentos do mercado e da sociedade (SILVEIRA, 2020). Essa compreensão, como propõe Machado (2018), se refere ao próprio algoritmo como central para a produção de normas ou ordenamento, podendo ser emanada do Estado, que usa algoritmos para governar, mas também pode ser difusa, emanada de agentes de vários tipos (MACHADO, 2018). Já a segunda, que trata da produção de normas ou diretrizes por parte do Estado ou outras instituições para regulamentar, via dispositivos jurídicos, normativos e legais, a criação e o uso de algoritmos, chamamos aqui de regulamentação dos algoritmos.

Os algoritmos de recomendação são peças fundamentais na arquitetura das plataformas digitais, modulando a forma como os usuários consomem a informação, interagem com os conteúdos e desenvolvem suas percepções sobre o mundo. As plataformas digitais usam esses sistemas de algoritmos de recomendação – estruturas computacionais que utilizam técnicas de aprendizado de máquina (*machine learning*) e mineração de dados (*data mining*) - para personalizar conteúdos com base no histórico de navegação, engajamento e preferências declaradas (O'NEIL, 2021). Além desses modelos tradicionais e de *deep learning*<sup>15</sup> têm sido empregados para personalização em larga escala, como no caso do algoritmo *DeepRank*<sup>16</sup> do Google ou do algoritmo do Instagram, que criam um perfil de cada usuário e, a partir dele, decide o que é mais ou menos relevante para estar na primeira ou na terceira página de uma busca, ou de constar no feed de notícias de uma rede social. É por conta dessa centralidade dos algoritmos que os objetos mais cotidianos e banais ganharam enorme poder de controlar nosso comportamento, graças a câmeras, sensores, rastreadores e à conectividade com a internet. As previsões indicam que daqui em diante, as possibilidades de controle só tendem a se expandir (MOROZOV, 2018).

A fórmula dos gigantes da internet para essa estratégia de negócios é simples e repete a lógica da mercantilização própria do capitalismo, agora com roupagem digital: quanto mais personalizadas forem suas ofertas de informação, mais anúncios eles conseguirão vender e maior será a chance de compra dos produtos oferecidos. Plataformas digitais competem pela atenção dos usuários, monetizando-a por meio de anúncios e coleta de dados (WU, 2016). Algoritmos de recomendação, como os utilizados por YouTube, TikTok e outras redes sociais,

<sup>15</sup> O *deep learning* é um subconjunto do aprendizado de máquina que usa redes neurais de várias camadas, chamadas de redes neurais profundas, para simular o complexo poder de tomada de decisão do cérebro humano. Alguma forma de *deep learning* alimenta a maioria das aplicações de inteligência artificial (IA) em nossas vidas atualmente. Ver mais em <https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/neural-networks>.

<sup>16</sup> O algoritmo *DeepRank* do Google despertou interesse e discussões entre especialistas em SEO e profissionais de marketing digital desde sua implementação. Introduzido em outubro de 2019, o *DeepRank* é, um algoritmo avançado de pesquisa do Google que usa técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) e de aprendizado profundo para entender melhor o contexto e as nuances da linguagem humana. Ver mais em <https://seonorth.ca/pt-br/algorithms/deeprank/>



influenciam não apenas o consumo cultural, mas também a formação de opinião pública, a polarização política e a disseminação de desinformação (ZUBOFF, 2019; PASQUALE, 2015). Os sistemas de recomendação, a exemplo dos utilizados por mecanismos de busca (Google, Bing, entre outros), redes sociais (Facebook, Instagram, entre outros) e serviços de *streaming* (como Netflix, Spotify e outros), são projetados com o objetivo de maximizar o tempo de uso e o engajamento dos usuários, frequentemente priorizando conteúdos que reforçam convicções e limitam a exposição a perspectivas diferentes e diversas (PARISER, 2012).

Esses algoritmos operam sob lógicas de personalização, otimização, priorizando métricas como tempo de permanência e cliques, o que pode levar as já conhecidas “bolhas”, onde usuários são expostos apenas a informações alinhadas com suas visões prévias, reduzindo a diversidade de pensamento que conduz a “um isolamento ideológico devido à exposição seletiva a conteúdos” (PARISER, 2012). Para maximizar o tempo de permanência, os algoritmos de recomendação são otimizados e, frequentemente, priorizam conteúdos sensacionalistas, polarizantes ou virais que, comprovadamente, promovem maior engajamento (ZUBOFF, 2019). Ao mesmo tempo em que promovem maior engajamento (em detrimento da diversidade epistemológica), também suscitam preocupações éticas, políticas e sociais, no que se refere à manipulação comportamental, à disseminação de desinformação e à erosão da autonomia individual. A exposição seletiva a conteúdos que reforçam crenças preexistentes pode inibir a capacidade de questionamento, de análise e de formação do pensamento crítico, critérios essenciais para a construção da autonomia intelectual.

No modelo de negócio baseado em lucros das plataformas, essa exposição seletiva deixa claro que, a regulação algorítmica, ao propiciar a gestão privada do discurso, não é neutra: ela reflete escolhas políticas e econômicas das empresas de tecnologia. Esse modelo, descrito no livro que fundamenta a “Sociedade de Plataforma”, de José Van Dijck, Thomas Poell e Martijn de Waal, faz referência a uma vida na qual os fluxos sociais e econômicos são, cada vez mais, modulados por um ecossistema globalizado de plataformas online que é impulsionado por algoritmos e alimentado por dados, adaptando os conteúdos apresentados aos interesses e comportamentos específicos durante a navegação, aumentando assim a fidelização de cada usuário nas plataformas. Prevendo as preferências, sugere notícias, serviços e anúncios de produtos mais propensos a serem consumidos, interferindo no controle e na qualidade dos processos, com importantes consequências para o sistema econômico, social e político. Contudo, o conceito de “Sociedade de Plataforma” descrito no livro, não indica um novo tipo de espaço público virtual que seja separado e à parte do mundo real em que vivemos. Pelo contrário, as plataformas estão agora situadas no centro de nossas vidas e estamos cada vez mais sentindo seu impacto em quase todas as formas de práticas cotidianas (VAN DIJCK *et al.*, 2018). Os(as) autores(as) fazem uma revisão do diagnóstico crítico elaborado pelo pesquisador Nick Srnicek, (2016) ao afirmar que esse contexto reflete uma nova fase do capitalismo, na qual a exploração econômica dos dados ocupa lugar central nos empreendimentos privados. As plataformas tornaram-se



devoradoras de dados. Para o autor, o capitalismo está sendo gradativamente dominado por plataformas (capitalismo de plataformas) que, situadas entre a oferta e a demanda, tem os dados como matéria-prima (SRNICEK, 2016). Assim as plataformas são configurações tecnológicas, econômicas e socioculturais que transformam a ordem social e a maneira como as sociedades são organizadas. Conforme destacou Srnicek (2016), as plataformas não são estruturas isoladas ou simples facilitadoras, mas estão fortemente conectadas entre si e essa interoperabilidade que as mantém constantemente conectadas é essencial para o funcionamento de aplicativos de rastreamento. De fato, o capitalismo de plataforma só pode ser analisado considerando suas interações e interdependência, assim como em um ecossistema biológico (VAN DIJCK *et al.*, 2018). Esse ecossistema de plataforma deve ser compreendido como uma rede sociomaterial de pessoas, coisas e narrativas, administradas por um conjunto particular de mecanismos que moldam práticas cotidianas. Embora as tecnologias sempre apareçam associadas ao conceito de novidade e de inovação, a verdadeira inovação não está simplesmente no uso do instrumental tecnológico do atual capitalismo de plataforma. A novidade está nas redes de inter-relações que se formam, nos “agenciamentos coletivos” (DELEUZE; GUATTARI, 2020), dos quais as tecnologias são apenas uma parte. São para esses agenciamentos que devemos direcionar o nosso foco e procurar estabelecer as conexões entre as tecnologias e os seres humanos.

Portanto, é preciso ter em mente que não há um ‘ciberespaço’ ou um outro ‘mundo digital’ paralelo, em que a política e a economia operam com uma lógica distinta daquela praticada no mundo real (MOROZOV, 2018). Há apenas um mundo, em que a disputa pelo poder e pelo capital continua gerando sociedades desiguais e assimétricas, que ainda obedecem à mesma lógica de funcionamento do sistema econômico capitalista e a já conhecida lógica neoliberal com seu apetite insaciável para criar mercados a partir de qualquer coisa. O modelo de governo/regulação algorítmica está em perfeita sintonia com a lógica neoliberal de maximização da eficiência, da produtividade e do lucro e cujo discurso de incentivo à economia informal e ao ‘empreendedorismo’ puramente individual, precariza as relações de trabalho, converte direitos em serviços, desmonta as políticas públicas sociais e enfraquece o Estado democrático. A governança/regulação algorítmica não opera em um vácuo político ou econômico; ela está profundamente enraizada em estruturas de poder global que perpetuam assimetrias entre países centrais e periféricos. Assim, para entender o real impacto do universo tecnológico em nossas vidas, é fundamental entender suas dimensões política e cultural e compreender suas repercussões econômicas e sociais. A transparência com relação aos critérios de recomendação dos algoritmos, aos dados utilizados e às camadas que conduzem às decisões tomadas por esses sistemas é um passo inicial para que se compreenda como operam e, consequentemente, como impactam a sociedade.



## ÚLTIMAS REFLEXÕES INCONCLUSIVAS

No debate sobre a governança/regulação algorítmica, o objetivo do texto foi propor que direcionemos o foco de nossas lentes analíticas para as inter-relações que se estabelecem na atual configuração política e socioeconômica, considerando que, em decorrência delas, as tecnologias são moldadas para atender às demandas do capital em sua lógica digital. De mãos dadas com Morozov, o verdadeiro adversário que precisamos combater não é a tecnologia, e sim o atual (e de longa data) regime econômico capitalista, sendo necessário para isso ‘repolitizar’ o debate (MOROZOV, 2018). Isso porque, as atividades humanas dependem, e dependerão cada vez mais, de que esse ecossistema reaja com rapidez e com menor número de falhas possível, a milhões de comandos simultâneos. Nesse cenário, quem controla os *data centers* e os dados que neles circulam, podendo vendê-los ou manipulá-los seja para incentivar práticas de consumo, seja para fomentar medos e desejos ou mesmo para influenciar escolhas políticas, controla o futuro da humanidade. Se considerarmos que atualmente, a propriedade dessas estruturas e dos dados estão nas mãos das *big techs* – esse oligopólio de corporações norte-americanas sediadas no Vale do Silício, dentre as quais se destacam a Alphabet/Google, Amazon, Meta, Apple e Microsoft, e às quais se somam algumas poucas e emergentes empresas Chinesas como a ByteDance e Alibaba – acende-se um alerta sobre o que pode vir a ser esse futuro. Como salienta Morozov, o que emerge desse cenário é um novo modelo de governança/regulação algorítmica em que o poder político tradicional se funde com o poder corporativo das oligarquias tecnológicas, caracterizado pela concentração de poder econômico e influência política nas mãos de um pequeno grupo de empresas tecnológicas (MOROZOV, 2018).

Um exemplo desse novo modelo de influência e poder se fez evidente nas últimas eleições presidenciais dos Estados Unidos, em que o então candidato da extrema-direita, Donald Trump, teve sua campanha abertamente financiada pelas *big techs*. Após ser eleito, na cerimônia de posse que contou com a presença dos CEOs das principais empresas de tecnologia, Donald Trump exibiu para o resto do mundo a consolidação do casamento entre, de um lado o presidente da atual maior potência política e militar do planeta, e de outro o poder econômico das *big techs* que, juntas controlam trilhões de dados e de dólares. Desde então, Trump vem realizando um governo declaradamente afinado com o discurso ideológico das empresas de tecnologia e se posicionando em defesa de uma menor regulação do setor. Como aponta o professor Sérgio Amadeu em seu livro mais recente, a coleta e o processamento massivo de dados por meio das grandes estruturas de tecnologia, se constitui hoje, como um dos principais instrumentos do poder político, econômico e militar global. Com essas infraestruturas na mão das *big techs*, ocorre o deslocamento de parte do poder do Estado para as grandes empresas de tecnologia, o que favorece extremamente a uma visão de mundo na qual os valores e as ações



estão orientados pela eficiência, pela produtividade, pelo lucro e pelo consumo (SILVEIRA, 2025).

É preciso questionar a ideologia promovida por essas corporações, de que a implementação desses sistemas de inteligência artificial, ao possibilitar o domínio total sobre os dados da população, vai acabar por solucionar todas as contradições que o sistema capitalista global não consegue resolver. Essa ideologia, somada à propaganda objetividade e neutralidade dos algoritmos, faz dourar a pílula de um novo modo de exercício de poder, mais voraz e menos democrático, que envolve disputas geopolítica, finança global, consumismo implacável e desenfreada apropriação dos nossos desejos, sentimentos e relacionamentos mais íntimos (MOROZOV, 2018; PEIRANO, 2019). Por se apresentar ao imaginário social como neutra, livre de preconceitos, paixões e erros humanos, a Inteligência Artificial é vendida como a ‘solução’ para todos os males. Esse “solucionismo tecnológico”, - em que “todos os problemas devem ser resolvidos por meio de aplicativos, sensores e ciclos infinitos de retroalimentação”, expressão dada por Morozov (2018, p.88), faz crer na tecnologia como sendo “o pacote que resolve todos os problemas do mundo, sem necessariamente informar ao mundo quais são os interesses e custos envolvidos nisso” (MOROZOV, 2018, p. 88). Resguardado sob a narrativa do “solucionismo tecnológico”, o discurso da eficiência e da neutralidade oculta e se sobrepõe à lógica mercadológica, mascarando o avanço do capital sobre a democracia e a consequente conversão dos direitos públicos, duramente conquistados, em eficientes serviços privados (MOROZOV, 2018).

Esse avanço do capital vem sendo facilmente constatado na educação pública do Brasil, onde o antigo discurso da crise ressurgiu com renovado vigor no cenário pós-pandêmico e a narrativa salvacionista do solucionismo tecnológico se apresenta como o único modelo de governança possível para resolução da crise. Na prática, o que se vê é mais uma estratégia do capitalismo para expandir e legitimar a entrada de atores privados no direcionamento dos processos educacionais, transformando a educação, um direito fundamental, em mercadoria, além de diminuir a autonomia e acentuar a precarização do trabalho dos professores e professoras. Sensores, softwares e aplicativos com algoritmos inteligentes e retroalimentação em tempo real, prometem obter resultados melhores do que o professor, os funcionários e do que as regras legais e as burocracias desvinculadas da realidade. Como detentoras da única solução eficiente para o problema da crise, geralmente em forma de pacotes de tecnologias digitais, as empresas de tecnologia facilmente se vendem para os governos e para as mais diversas áreas da administração pública, prometendo soluções mágicas que, em última instância, servirão apenas para coletar mais dados e proporcionar novas vendas de soluções mágicas. Seduzidos pelas facilidades e promessas, gestores, formuladores das políticas públicas abraçam acriticamente o discurso das *big techs* em prol da coleta massiva e ininterrupta de dados, e da retroalimentação constante de informações, pressupondo que a causa dos problemas se deve à falta de



informações e a solução virá do registro, armazenamento e cruzamento de todos os dados. Assim, tudo deve estar informatizado e interconectado. Como estratégia política, esse discurso se mostra muito favorável aos interesses privados e pode até se apresentar uma solução mais lucrativa para determinados problemas, mas não são as respostas mais adequadas para problemas públicos complexos e difíceis, decorrentes de causas institucionais e estruturais profundas (MOROZOV, 2018). Na prática efetiva, a implementação desses sistemas baseados em dados, pode apresentar resultados imprevisíveis (não-deterministas), e, frequentemente, refletem e ampliam padrões de desigualdade.<sup>17</sup> (CRAWFORD, 2025; NOBLE, 2018; O'NEIL, 2021). Esses padrões criam danos e divisões materiais, reforçando preconceitos e estereótipos culturais que desvalorizam indivíduos e grupos marginalizados (BAROCAS *et al.*, 2017).

Se por um lado as estruturas tecnológicas que temos hoje nos prometem a mobilidade, a liberdade e a autonomia, por outro, o modelo de negócios praticado pelas *big techs*, baseado no monitoramento e registro constante do nosso comportamento, das nossas interações e dos nossos afetos, coloca uma espécie de tornazeleira eletrônica na prometida emancipação, ao transformar todos os aspectos da nossa vida cotidiana em ativo rentável. Sem falar que, em seu funcionamento ininterrupto, essas estruturas tecnológicas consomem enorme quantidade de energia e água, impactam o meio ambiente e aprofundam a dependência do resto do mundo às *big techs*. No contexto do desenvolvimento científico nacional, a falta de infraestrutura local para o controle dos dados e a dependência de plataformas digitais controladas por conglomerados estrangeiros que, hegemonicamente, fazem a curadoria dos conteúdos científicos produzidos, intensifica as desigualdades no acesso, na produção e na disseminação do conhecimento e no desenvolvimento tecnológico. Isso, para países periféricos como o Brasil, coloca-nos em desvantagem na governança da informação, representando assim uma ameaça para a construção da nossa soberania digital. Já é motivo de apreensão a certeza de que, hoje, quem controla as tecnologias mais avançadas, controla também o mundo. No Brasil, país extremamente rico em recursos hídricos e com um grande potencial para a produção de energia renovável, mas também um grande consumidor de tecnologia, com grande dependência de plataformas estrangeiras e longo atraso no domínio dos dados gerados por sua população, precisamos estar em alerta. Mas não podemos nos dar ao luxo de sermos tecnofóbicos (MOROZOV, 2018).

Apesar desse cenário ameaçador que se desenha, não se trata de criminalizar, negar ou recusar os benefícios dos avanços tecnológicos. Rejeitar a inteligência artificial e outras soluções tecnológicas é não compreendê-las enquanto fruto do desenvolvimento histórico da ciência e

---

<sup>17</sup> Esses padrões foram documentados por jornalistas, acadêmicos e ativistas nas últimas décadas, exemplificados por casos de alto perfil de automação que deram errado. Ver mais em <https://jornal.usp.br/atualidades/inteligencia-artificial-utiliza-base-de-dados-que-refletem-preconceitos-e-desigualdades/>



das tecnologias, sempre em disputa. O modo como as tecnologias digitais estão sendo configuradas, apesar de todas as suas falhas, não são ‘causas’ e sim ‘consequências’ dos problemas históricos das sociedades regidas pela lógica mercadológica do capital. O processo histórico nos mostra que, por trás da maneira como as tecnologias hoje se apresentam, continua vigorando a lógica neoliberal do velho capitalismo, com seu apetite voraz para transformar tudo e todos em mercadoria. De modo mais amplo, o contexto social e econômico das últimas décadas, (desde o final da guerra fria, passando pela crise financeira de 2008, até chegar à pandemia de Covid-19), moldou não somente a nossa política como também as nossas tecnologias. O que se requer, é o entendimento de que o algoritmo é uma criação humana inserida em um processo histórico, associado à compreensão das implicações democráticas, culturais, econômicas e sociais vinculadas ao próprio desenvolvimento da ciência da computação. Em conjunto, se requer a criação de estratégias alternativas a esse modelo vigente, com base no investimento público voltado para, entre outros, o uso de softwares não-proprietários (software livre) que permita o acesso ao seu código-fonte; no caso da IA, investimentos e apoio para a correção de escritas enviesadas e para novas escritas algorítmicas sem os atuais vieses; o desenvolvimento de infraestrutura digital autônoma e soberana, a exemplo de redes federadas para as instituições públicas. Entre tantas outras ações e políticas públicas no campo da infraestrutura, é crucial o desenvolvimento de mecanismos de gerenciamento de dados capazes de assegurar o controle dos mesmos e das informações e conhecimentos produzidos no país.

Também é fundamental apoiar repositórios científicos nacionais e inserir no currículo escolar e na formação de professores a alfabetização crítica algorítmica. A capacidade de refletir criticamente, crucial para o funcionamento de uma sociedade democrática robusta, deve ser fomentada, estimulada e preservada para fazer frente ao contexto de regulação algorítmica que molda muito da nossa visão de mundo e do nosso comportamento. Por último, mas não menos importante, é necessário estabelecer conselhos multissetoriais, com participação da sociedade civil, da academia e do governo para supervisionar o desenvolvimento de algoritmos, além de um enquadramento jurídico e legal vigoroso, centrado em valores éticos e nos direitos humanos, que responsabilize os seres humanos por trás dos algoritmos. Como sociedade, temos o dever de construir sistemas algorítmicos que possam garantir o desenvolvimento sustentável e saudável da capacidade reflexiva e deliberativa dos humanos. É urgente imaginar um outro futuro e construir modelos alternativos que combinem inovação tecnológica com soberania digital, pensamento crítico e participação democrática.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Virgilio; FILGUEIRAS, Fernando; MENDONÇA, Ricardo Fabrino. **Algorithms and Institutions: How Social Sciences Can Contribute to Governance of Algorithms**. Disponível em <https://ieeexplore.ieee.org/document/9775553>, 2022, Acesso em: 23 set. 2024.

ANEESH, Aneesh. **Global labor: Algocratic modes of organization**. Sociological Theory, [s.l.], v. 27, n. 4, 2009.

BAROCAS, Solon; HOOD, Sophie; Z IEWITZ, Malte. **Governing Algorithms: A Provocation Piece**. (29 de março de 2013). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2245322>. Acesso em: 23 mar. 2025.

BAROCAS, Solon; CRAWFORD, Kate; SHAPIRO, Aaron. *et al.* The problem with bias: Allocative versus representational harms in machine learning. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE SPECIAL INTEREST GROUP FOR COMPUTING, INFORMATION AND SOCIETY, 9., October 29, 2017. [Anais...]. [s.l.: s.n., 2017]. Disponível em: <https://dl.acm.org/action/doSearch?AllField=9th+annual+conference+of+the+special+interest+group+for+computing%2C+information+and+society+October+29%2C+2017.&expand=all&ConceptID=118290>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BIGONHA, Roberto S. **Fundamentos do Aprendizado de Máquina**. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~bigonha/Livros/ia-aprendizado.pdf>. Acesso em: 13 out. 2025.

BODEN, Margaret A. **Inteligência artificial: Uma brevíssima introdução**. Editora Unesp, São Paulo, 2020.

CORBO, Anthony. **What Is an Algorithm?**, in builltin, 07/05/25. Disponível em: [https://builltin.com/software-engineering-perspectives/algorithm?utm\\_source=chatgpt.com](https://builltin.com/software-engineering-perspectives/algorithm?utm_source=chatgpt.com),. Acesso 20nov25

CRAWFORD, Kate. **Atlas da IA: poder, política e os custos planetários da inteligência artificial**. Editora Sesc, São Paulo 2025.

DATA Science Academy, **Guia Completo Sobre Inteligência Artificial Generativa**, 29 jul. 2025. Disponível em: <https://blog.dsacademy.com.br/guia-completo-sobre-inteligencia-artificial-generativa/>. Acesso 23 out. 2025.

DAVIS, Jenny. L., WILLIAMS, Apryl; YANG, Michael. W. **Algorithmic reparation**. Big Data & Society, [s.l.], v. 8, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.1177/20539517211044808>

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Mil Platôs: Capitalismo e esquizofrenia**. São Paulo: Editora 34, 2020.

IBM – Inteligência artificial e Aprendizado de máquina. Tópicos em destaque. Disponível em <https://www.ibm.com/br-pt>. Acesso 25/10/2025.

KALIL, Renan. **O gerenciamento algorítmico nas plataformas digitais**. Carta Capital, 25 ago. 2021. Disponível em <https://www.cartacapital.com.br/opinioao/gerenciamento-algoritmico-plataformas-digitais-uberizacao/>. Acesso em: 12 fev. 2025.

MACHADO, Henrique Felix de Souza. Algoritmos, regulação e governança: uma revisão de literatura. **Journal of Law and Regulation**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 39–62, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rdsr/article/view/19131>. Acesso em: 23 out. 2025.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech**: a ascensão dos dados e a morte da política. São Paulo: Ubu Editora. 2018.

NOBLE, Safiya Umoja. **Algorithms of Oppression**: How Search Engines Reinforce Racism. NYU Press, 2018. Disponível em *JSTOR*, <https://doi.org/10.2307/j.ctt1pwt9w5>. Acesso 15/10/2025.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmos de destruição em massa**: Como o Big Data aumenta a desigualdade e ameaça à democracia. [s.l.]: Editora Rua do Sabão, 2020.

PARISER, Eli. **O filtro invisível**: o que a internet está escondendo de você. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

PASQUALE, Frank. **The black box society**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2015.

PEIRANO, Marta. **El enemigo conoce el sistema**: Manipulación de ideas, personas e influencias después de la economía de la atención. [s.l.]: Debate Editorial, 2019.

PIMENTEL, José Eduardo de Souza. **Inteligência Artificial e Algoritmos de “Caixa Preta”**: Dilemas e Regulação Necessária. Trabalho de Conclusão de Curso. SP 2021. Disponível em [http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/12812/4/20211S\\_Jos%C3%A9%20Eduardo%20de%20Souza%20Pimentel\\_OD1134.pdf](http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/12812/4/20211S_Jos%C3%A9%20Eduardo%20de%20Souza%20Pimentel_OD1134.pdf). Acesso em 18/10/2025.

REDE de Pesquisa em Governança da Internet, **Justiça racial na inteligência artificial e TICs**, Projeto Desvelar, Disponível em: <https://desvelar.org/biblioteca-justica-racial-tecnologias-digitais>. Acesso em: 18 nov. 2025.

REVISTA Semestral do Departamento de Sociologia e Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais FCL – UNESP, Araraquara, v. 25, n. 48, 2020. Disponível em: [periodicos.fclar.unesp.br](http://periodicos.fclar.unesp.br) Acesso em: 23 out. 2025.

SANTOS, Boaventura Sousa. **A cruel pedagogia do vírus**. [s.l.]: Boitempo, 2020.



SILVA, Tarcizio. **Racismo algorítmico: inteligência artificial e discriminação nas redes digitais**. São Paulo/SP: Edições SESC, 2022.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Regulação algorítmica e os estados democráticos**. Revista ComCiência, Revista eletrônica de jornalismo científico, dossiê algoritmos dez/2018 a fev./2019, disponível em <https://www.comciencia.br/regulacao-algoritmica-e-os-estados-democraticos/>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Democracia e os códigos invisíveis**: Como os algoritmos estão modulando comportamentos e escolhas políticas. São Paulo: Edições Sesc, São Paulo, 2019.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Discursos sobre regulação e governança algorítmica**. Estudos sociologia, Araraquara, v. 25, n. 48, 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/estudos/issue/view/793> Acesso em: 24 jan. 2025.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **As big techs e a guerra total**: o complexo militar-industrial-datafocado. São Paulo: Editora Hedra, 2025.

SOULY, Alexandra; RANDO, Javier; CHAPMAN, Ed; DAVIES, Xander; HASIRCIOGLU, Burak; SHEREEN, Ezzeldin; MOUGAN, Carlos; MAVROUDIS, Vasilious; JONES, Erik; HICKS, Chris. **Poisoning Attacks on LLMs Require a Near-constant Number of Poison Samples**. 2025. Disponível em <https://arxiv.org/abs/2510.07192v1>. Acesso em: 12 out.2025.

SRNICEK, Nick. **Platform Capitalism**. Cambridge: Polity Press, 2016.

THE SHIFT, **Especial SXSW 2025**: Cinco conceitos que vão definir os impactos da IA na sociedade, 16 mar. 2025. Disponível em: <https://theshift.info/hot/sxsw-2025-cinco-conceitos-que-vaio-definir-impacto-da-ia/> Acesso em: 23 out. 2025.

VAN DIJCK, José; POELL, Thomas; DE WAAL, Martijn. **The platform society**: Public values in a connective world. [s.l.]: Oxford University Press, 2018.

VICENTE, Paulo Nuno. **Os algoritmos e nós**. Edufba, Salvador, 2023.

YEUNG, Karen.; LODGE, Martin. Algorithmic Regulation: A critical interrogation. **Regulation & Governance**, [s.l.], v. 12. n. 4, 2016.

YEUNG, Karen. **Regulação algorítmica**: entrevista com Karen Young, 14 mar. 2020. Disponível em: <https://digilabour.com.br/pt/regulacao-algoritmica-entrevista-com-karen-young> Acesso em: 20 abr. 2024.

WIKIPÉDIA: A enciclopédia livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki?curid=1709> Acesso em: 24 jan. 2025.

WU, Tim. **The attention merchants**: the epic scramble to get inside our heads. New York: Vintage, 2016.

ZUBOFF, Shoshana. **The Age of Surveillance Capitalism**. [s.l.]: Harvard, 2019.



## Agradecimentos

Agradecimento ao CNPq, Capes e a Faperj. Um especial agradecimento ao GEC/FACED/UFBA



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.