

# OS RISCOS DA DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA NA UTILIZAÇÃO DE APLICAÇÕES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CENÁRIO BRASILEIRO<sup>1</sup>

Milton Pereira de França Netto <sup>2</sup>

Marcos Ehrhardt Júnior <sup>3</sup>

**Resumo:** A vida em uma sociedade digital, marcada pela assimilação dos distintos aspectos do cotidiano em dados, encontra-se viabilizada pelo instituto da inteligência artificial, que, por intermédio de algoritmos, permite a realização e a otimização de inúmeras atividades. Contudo, a incauta utilização de tal tecnologia disruptiva pode ocasionar preocupantes resultados lesivos, associados à discriminação algorítmica. Nesse contexto, o presente artigo almeja a compreensão de tal fenômeno a partir de seus aspectos tecnológicos, jurídicos e econômicos, apreciando os seus principais contornos e classificações. Ao final, propõe soluções ao seu saneamento sob a perspectiva da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais e de outras medidas complementares aplicáveis.

**Palavras-Chave:** Discriminação Algorítmica. Inteligência Artificial. Aprendizado de Máquina. Discriminação Indireta. Lei

---

<sup>1</sup> Texto adaptado a partir do artigo denominado “A inteligência artificial e os riscos da discriminação algorítmica” In: EHRHARDT JÚNIOR, Marcos; CATALAN, Marcos; MALHEIROS, Pablo (Coord.). Direito Civil e tecnologia. Belo Horizonte: Fórum, 2021.

<sup>2</sup> Advogado. Mestrando em Direito Privado pelo Centro Universitário Cesmac. Pós-Graduado em Direito Processual Civil pela Universidade de Santa Cruz do Sul – Unisc.

<sup>3</sup> Advogado. Doutor em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professor de Direito Civil da Universidade Federal de Alagoas (Ufal) e do Centro Universitário Cesmac.

## Geral de Proteção de Dados.

**Abstract:** Life in a digital society, in which different aspects of everyday life are translated in data, is made possible by the institute of artificial intelligence, which, using algorithms, allows the realization and optimization of countless activities. However, the careless employment of such disruptive technology can cause worrying harmful results, associated with an algorithmic discrimination. In this context, the present article aims to understand this phenomenon, from its technological, legal, and economic aspects; appreciating its main contours and classifications; and, by the end, proposing solutions to its remediation, under the perspective of the Brazilian General Data Protection Act and other applicable complementary measures.

**Keywords:** Algorithmic Discrimination. Artificial Intelligence. Machine Learning. Indirect Discrimination. Brazil's General Data Protection Act.

**Sumário:** 1. Introdução 2. Inteligência Artificial: Definição, Origem e Vertentes 3. Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*) 4. Aprendizado Profundo (*Deep Learning*) 5. Algoritmos, *Big Data* e Mineração de Dados (*Data Mining*) 6. Discriminação x Diferenciação 7. Discriminação Algorítmica 8. A LGPD e o Disciplinamento da Proteção de Dados Pessoais 9. Soluções Complementares à LGPD 10. Conclusão

## 1. INTRODUÇÃO



expressiva contribuição propiciada pelas ferramentas de inteligência artificial à consecução das mais variadas tarefas de nosso cotidiano é inquestionável. Em tempos de sociedade da informação, em que as esferas particular e profissional de um

indivíduo coadunam-se num *smartphone*, o simples desbloqueio de sua tela revela inúmeros aplicativos que se servem de tal tecnologia, desempenhando papel significativo em nossas vidas.

Atividades de monitoramento de tráfego urbano e cálculo de rotas efetuadas, em tempo real, pelo *Waze*, assim como o gerenciamento de tarefas e anotações pelo *Evernote*, além da exposição dos usuários das mídias sociais do *Instagram* e *Facebook* a postagens adaptadas aos seus interesses e da sugestão personalizada de conteúdo por plataformas de *streaming* como *Netflix* e *Amazon Prime* demonstram o enraizamento de tais instrumentos em nosso cotidiano.

Os necessários avanços tecnológicos implementados ao curso da vigente pandemia da Covid-19 evidenciam, em uma perspectiva macroeconômica, a relevância de tais *softwares* inteligentes, permitindo a aproximação de pessoas e entidades fisicamente apartadas pelo contexto de distanciamento social<sup>4</sup>.

Apesar da pleora de benesses que fornece, o emprego da inteligência artificial, analogamente, comporta um alarmante potencial lesivo, associado à problemática da discriminação algorítmica, em que indivíduos e grupos vulneráveis encontram-se impactados e desfavorecidos de forma considerável. Situações variadas que envolvem a tomada de decisões em processos corriqueiros de seleção de emprego, concessão de crédito por instituições bancárias, reconhecimento por leitura biométrica, contratação de seguros e, até mesmo, a exibição digital de anúncios comportam preocupantes vieses danosos geralmente despercebidos do público em geral, que oferecem riscos desmedidos a um extenso contingente de indivíduos de classes historicamente menos favorecidas.

---

<sup>4</sup> Nesse sentido, a realização de reuniões, aulas e conferências remotamente é facilitada por plataformas como *Zoom* e *Google Meets*, ao passo que a sedimentação da telemedicina permite o atendimento, diagnóstico e suporte a pessoas enfermas e sintomáticas. Não menos importante, a praticidade do acesso a serviços públicos digitalmente, em especial para o cadastro e o recebimento do auxílio emergencial, corrobora o atual estágio de indissociabilidade tecnológica do agir humano.

Ainda que o enviesamento prejudicial apareça de forma mais nítida quando os algoritmos de inteligência artificial fornecem análises, classificações e predições fundadas em dados sensíveis associados a características protegidas, como raça, gênero e nacionalidade, a principal ameaça reside nas situações em que, apesar de estatisticamente irretocável, o modelo (*model*) gerado no treinamento destes, de forma latente, comporta prejuízos a determinadas classes sistematicamente excluídas.

Assim, num cenário de incertezas acerca dos meandros da inteligência artificial, usualmente concebida como uma *black box* opaca e inacessível, surgem movimentos destinados a garantir-lhe uma maior explicabilidade<sup>5</sup>, tornando-a inteligível ao público não especialista, aliados à reivindicação de transparência acerca do procedimento desempenhado por seus algoritmos na geração de decisões parcial ou totalmente automatizadas, sobretudo no contexto de profusão de dados inerente ao fenômeno do *Big Data*.

O presente artigo objetiva, por intermédio da metodologia dedutiva, aliada à revisão bibliográfica e à pesquisa documental, analisar o consolidado fenômeno da inteligência artificial e assinalar os potenciais riscos de sua utilização. Busca-se, a princípio, a compreensão da estrutura e do funcionamento das principais ferramentas de inteligência artificial disponíveis, assim como a delimitação dos contornos relativos aos institutos da diferenciação e da discriminação.

Sedimentados tais conceitos basilares, a análise envereda na controvertida temática da discriminação algorítmica, apreciando as suas modalidades direta e indireta, com destaque para as hipóteses de enviesamento não intencional, associadas ao uso de algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*) e dificilmente perceptíveis ao olhar ordinário.

---

<sup>5</sup> O crescente movimento da *Explainable Artificial Intelligence – EAI* (Inteligência Artificial Explicável – IAE) objetiva fornecer ao cidadão comum a possibilidade de uma melhor compreensão acerca do funcionamento e dos potenciais riscos relacionados a tais sistemas inteligentes.

A busca por soluções permeia a derradeira porção do trabalho, em que se esmiúça o disciplinamento normativo conferido à matéria no Brasil, em especial pela recente Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (Lei 13.709/2018), acompanhada da exposição de possíveis medidas auxiliadoras na redução e atenuação de seus preocupantes impactos lesivos sobre indivíduos e grupos frequentemente desamparados.

## 2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DEFINIÇÃO, ORIGEM E VERTENTES

A propagação do uso da inteligência artificial em diversos segmentos públicos e privados ocasiona destacadas inovações que tangenciam desde a criação de veículos autônomos, dispensando a presença humana, até a instalação de redes de vigilância ininterrupta que empregam a leitura biométrica em suas análises. Ainda que para muitos, tais exemplos pareçam longínquos e ficcionais, a realidade cada vez mais evidencia a sua consolidação prática nos mais diversos segmentos sociais e econômicos.

Diante de inúmeros cenários de aplicação da inteligência artificial, com níveis de complexidade e sofisticação distintos, um comum aspecto os une: o anseio de mimetizar o intelecto humano. Observa-se que, numa perspectiva moderna, compete à inteligência artificial o estudo do *design* de agentes e sistemas inteligentes<sup>6</sup>, capazes de reproduzir, digitalmente, uma estrutura de decisão semelhante à humana<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> BORGESIU, F. Zuiderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>. Acesso em: 10 mai. 2021.

<sup>7</sup> HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. *Teoria geral do direito digital: transformação digital: desafios para o direito*. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 35-37. Através do “Teste de Turing”, desenvolvido pelo matemático britânico em 1950, busca-se avaliar a inteligência de uma máquina, à medida que esta tenta simular as nuances próprias das interações sociais, induzindo o interlocutor humano com quem dialoga a acreditar

A cunhagem específica da expressão “inteligência artificial” é atribuída ao americano John McCarthy, em documento destinado à divulgação de um projeto de pesquisa realizado pela Dartmouth College, no estado de New Hampshire, em 1956<sup>8</sup>.

As décadas de 1970 e 1980 comportaram o desenvolvimento de sistemas de IA especialistas, que buscavam aglutinar o conhecimento de *experts* de áreas particulares. Prosseguiu-se, então, a pesquisas destinadas à reprodução artificial de redes neurais humanas, chegando-se, no último decênio, à concretização de estudos e aplicações práticas voltadas às técnicas do aprendizado de máquina (*machine learning*) e do aprendizado profundo (*deep learning*)<sup>9</sup>.

O notório progresso nesta área permeia a sua categorização em três vertentes reflexivas: i) a IA fraca, ii) a IA forte e iii) a Superinteligência. A primeira desconsidera a possibilidade de tais sistemas reproduzirem, de maneira fiel, os traços humanos de consciência e autopercepção. A segunda corrente visualiza a incorporação de tais características por uma máquina verdadeiramente pensante e criativa. Tal perspectiva é maximizada pela derradeira categoria, que concebe a potencialização do intelecto artificial a níveis inalcançáveis ao homem<sup>10</sup>.

A interação entre esses atores constitui um importante fator a ser considerado. O manuseio de tais sistemas pelo operador, responsável pelo tratamento de dados, e pelo usuário, que os emprega em suas atividades, varia conforme a possibilidade de sua manipulação de forma instantânea.

---

estar se comunicando textualmente com um semelhante (SILVA, Fabrício Machado da; et al. *Inteligência artificial*. Porto Alegre: SAGAH, 2019, p. 23-31).

<sup>8</sup> MCCARTHY, J.; MINSKY, M. L.; ROCHESTER, N.; SHANNON, C. E. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 12, 2006. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/index.php/aimagazine/article/view/1904>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>9</sup> SILVA, *Inteligência artificial*. Porto Alegre: SAGAH, 2019, p. 13-16.

<sup>10</sup> SILVA, Fabrício Machado da; et al. *Inteligência artificial*. Porto Alegre: SAGAH, 2019, p. 17.

As ferramentas que disponibilizam uma interface para tal finalidade classificam-se como de alta interatividade, enquanto aquelas desprovidas de tal elemento e focadas numa maior autonomização da máquina qualificam-se como de baixa interatividade<sup>11</sup>. Embora a capacidade de processar um incalculável volume de dados configure uma das diversas facetas da inteligência artificial, a relevância de tal tecnologia disruptiva decorre, em especial, de sua aptidão em extrair conhecimento a partir da análise deles.

O sistema de inteligência artificial não é capaz apenas de armazenar e manipular dados, como também de adquirir, representar e manipular conhecimento. A manipulação inclui a capacidade de deduzir ou inferir novos conhecimentos ou relações sobre fatos e conceitos a partir do conhecimento já existente e utilizar métodos de representação e manipulação para resolver problemas complexos que são frequentemente não quantitativos por natureza.<sup>12</sup>

Tais incumbências perpassam a utilização de algoritmos. Estes se destinam a organizar um conjunto de instruções a serem realizadas numa ordem sequencial para solucionar um determinado entrave. Ou seja, representam um passo a passo para se resolver um problema.

Ainda que empregados em atividades ordinárias, como o *checklist* realizado por um mecânico ao vistoriar um veículo, a peculiaridade dos algoritmos de IA concerne à imperiosidade de uma maior precisão e especificidade na linguagem utilizada em sua construção, despida de nuances subjetivas e plenamente compreensível à máquina<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> EHRHARDT JÚNIOR, Marcos; SILVA, Gabriela Buarque Pereira. Diretrizes éticas para a inteligência artificial confiável na União Europeia e a regulação jurídica no Brasil. *Revista IBERC*, v. 23, n. 1, p. 1-28, 2020. Disponível em: <https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/477/345>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>12</sup> SILVA, Fabrício Machado da; et al. *Inteligência artificial*. Porto Alegre: SAGAH, 2019, p. 14.

<sup>13</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em:

O “manuseio” de dados e conhecimentos pelos algoritmos de inteligência artificial ocorre, especialmente, através de duas técnicas: o aprendizado de máquina (*machine learning*) e o aprendizado profundo (*deep learning*).

### 3. APRENDIZADO DE MÁQUINA (*MACHINE LEARNING*)

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI/WIPO divulgou, em 2019, o Relatório “Technology Trends: Artificial Intelligence”, em que esmiuça os rumos tecnológicos norteados pela inteligência artificial a partir da análise do registro de famílias de patentes e da elaboração de estudos científicos que abordam suas técnicas, aplicações funcionais e campos de atuação<sup>14</sup>.

Tal avaliação compreende dados catalogados entre 1960 e 2018, contabilizando mais de 150 mil famílias de patentes de IA registradas em tal intervalo, das quais 40% concernem ao *machine learning*. Em comparação às demais técnicas, a sua predominância é ainda mais impressionante, correspondendo a 89% de todos os registros envolvendo tal tecnologia.

A técnica de aprendizado de máquina igualmente lidera as publicações científicas sobre a temática da IA, representando 64% dos estudos formulados em tal período, seguida pelos nichos da programação lógica (*logic programming*) e da lógica difusa (*fuzzy logic*).

Diante da consolidação do aprendizado de máquina (AM) como a técnica mais destacada nos ambientes prático e teórico, cabe a sua apreciação mais detalhada. Os algoritmos de AM caracterizam-se pela aprendizagem a partir de exemplos

---

<https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>14</sup> WORLD INTERNATIONAL PROPERTY ORGANIZATION. *WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence*. Geneva: 2019. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_1055.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf). Acesso em: 13 abr. 2021.



anteriores. São “alimentados” com dados e buscam a melhor forma de se chegar a um resultado pretendido, sem que tenham sido especificamente programados para tanto. Eles assimilam, após treinamento e aperfeiçoamento, a solução otimizada para um problema específico e permitem a difusão desta para sanar outras situações<sup>15</sup>.

O ingresso de dados devidamente processados e analisados resulta na descoberta de uma informação ou conhecimento de interesse que passa a ser empregado em variados processos de tomadas de decisão. Estas podem decorrer da própria máquina, de forma totalmente automatizada, a exemplo do que ocorre na detecção de fraudes envolvendo operadoras de cartão de crédito; ou ainda, sob a dependência de um crivo humano, tal como na concessão de empréstimo bancários após apreciação do *credit score* do solicitante.

A disposição desses algoritmos envolve a organização tabular de um conjunto de dados (*dataset*), em que as linhas representam um objeto ou exemplo, e as colunas retratam seus determinados atributos ou variáveis, com as interseções entre tais campos trazendo valores específicos, somados ao final<sup>16</sup>.

Tais atributos podem qualificar-se como: a) preditivos, quando enumeram as características de um determinado objeto, constituindo valores de entrada; ou b) alvos (*target variables*), que rotulam um objeto a partir de determinada classe, especificando aquilo que se deseja prever e formando o seu valor de saída<sup>17</sup>.

Os parágrafos anteriores bem demonstram como a especificidade de conceitos da ciência de dados e da computação torna-se o primeiro desafio para quem deseja aprofundar-se no

---

<sup>15</sup> HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. *Teoria geral do direito digital: transformação digital: desafios para o direito*. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 35-37.

<sup>16</sup> FACELI, Katti; et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. 2. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2021, p. 3-7.

<sup>17</sup> FACELI, Katti; et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. 2. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2021, p. 3-7.

estudo das consequências jurídicas decorrentes da utilização de aplicações baseadas em inteligência artificial. O contexto de funcionamento da ferramenta de *spam* facilita a assimilação de tais espécies.

Está-se diante de uma aplicação que tem por objetivo a identificação de mensagens consideradas indesejáveis, vale dizer, *spam* (atributo-alvo), permitindo a filtragem de *e-mails* de caráter malicioso ou indesejado e a inserção destes em duas categorias derradeiras de *spam* ou *não spam*, que constituem os seus rótulos de classe (*class labels*).

O êxito em tal empreendimento resulta de um anterior processo de treinamento do algoritmo, exposto a exemplos de mensagens maliciosas (atributos preditivos) e ao resultado almejado de efetuar a sua classificação binária em *spam* ou *não spam* (atributo-alvo). Este aprende a partir de tal processo, concebendo um modelo (*model*) ou função que otimiza a análise de mensagens ulteriores<sup>18</sup>.

Os atributos preditivos comportam características relativas ao objeto abordado pelos dados, uma vez que o atributo-alvo determina o que o algoritmo em questão pretende revelar quando realiza uma predição ou classificação. A ideia é que o sistema de IA possa aprender a partir de exemplos que lhe são fornecidos, para que, ao final, possa realizar tais atividades de forma autônoma.

O aspecto essencial que diferencia as duas principais categorias de *machine learning*, relativas ao aprendizado supervisionado (*supervised learning*) e ao aprendizado não supervisionado (*unsupervised learning*), reside na rotulação dos dados, ou seja, no fato de ter-lhes sido conferido um atributo-alvo que permite a sua inserção em determinada categoria. Nesses casos, o intento almejado pelo uso de tal ferramenta já se encontra pré-

---

<sup>18</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

fixado.

### 3.1. APRENDIZADO SUPERVISIONADO (*SUPERVISED LEARNING*)

O emprego da técnica da rotulação dos dados caracteriza o aprendizado supervisionado, mediante o qual se mapeia o caminho que melhor interliga os atributos iniciais ao atributo-alvo. Esse itinerário representa o modelo ou função, que facilitará as análises e previsões baseadas em dados futuramente inseridos ao sistema<sup>19</sup>.

A ideia é treinar a máquina a partir de exemplos iniciais, passando a averiguar os possíveis modelos distintos que conectam os valores de entrada àqueles de saída, sem a necessidade de uma programação humana específica para tanto. Desse modo, o algoritmo de AM aprende a ligar um dado de entrada a uma classe ou categoria de saída após conectar um dado ao seu respectivo rótulo de classe<sup>20</sup>.

A supervisão humana unicamente auxilia a estabelecer o início e o final de tal processo de aprendizado, cabendo à máquina colmatar a lacuna entre eles. Como num jogo de palavras cruzadas, em que já se sabem as respostas a serem preenchidas, cabe, exclusivamente, traçar-se o caminho em direção a elas.

Encontrado o modelo ou função ideal, torna-se facilitada a apreciação de dados futuramente inseridos no algoritmo de *machine learning*, uma vez que tal itinerário e os possíveis valores de saída/rótulos a eles aplicáveis já se encontram prognosticados. A máquina aprende a partir de exemplos a solucionar um

---

<sup>19</sup> FACELI, Katti; et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. 2. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2021, p. 3-10.

<sup>20</sup> BREVE, Fabricio Aparecido; ZHAO, Liang; QUILES, Marcos Gonçalves; PEDRYCZ, Witold; LIU, Jamming. Particle Competition and Cooperation in Networks for Semi-Supervised Learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (Print)*. v. 24, 2012. Disponível em: <https://www.fabriciobreve.com/artigos/ieeetkde-2009.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2021.

determinado problema traduzido em linhas de código.

O mencionado instrumento de verificação de *spam*, após um processo de treinamento e aprendizado baseado em sua exposição a situações exemplificativas prévias, concebe tal modelo e confere celeridade à análise de todas as mensagens vindouras.

A aprendizagem supervisionada engloba duas espécies principais: a classificação e a regressão. A primeira enquadra valores de entrada, alusivos a dados inseridos no algoritmo, à determinada classe ou categoria, sendo exemplificada pelo uso de algoritmos de AM na detecção de fraudes e mensagens indesejadas.

Na segunda categoria, o modelo busca identificar correlações existentes entre variáveis dependentes e independentes, materializando uma predição, utilizada na elaboração de estimativas quanto à renda e avaliações de pessoal em diversas áreas<sup>21</sup>. Nesta, traçam-se perfis e *rankings* sobre as pessoas, em que são feitas conjecturas acerca da probabilidade de estas realizarem certa tarefa ou adotarem um comportamento específico.

Tais modelos são empregados desde situações mais comuns, como a análise de cadastro positivo por instituições bancárias, considerando a possível insolvência futura do solicitante de empréstimo; até em casos que envolvem tópicos mais controversos, como a otimização da segurança pública pela polícia preditiva e a realização de prognósticos no âmbito jurisdicional criminal.

A supervisão humana no processo de aprendizado da máquina, ao fornecer dados rotulados a esta, possibilita a execução de tais tarefas de cunho classificatório ou preditivo.

### 3.2. APRENDIZADO NÃO SUPERVISIONADO (*UNSUPERVISED LEARNING*), SEMISUPERVISIONADO (*SEMI-*

---

<sup>21</sup> WILSON, Aidan. A Brief Introduction to Supervised Learning. *Towards Data Science*. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/a-brief-introduction-to-supervised-learning-54a3e3932590>. Acesso em: 22 mai. 2021.

## *SUPERVISED LEARNING*) E POR REFORÇO (*REINFORCEMENT LEARNING*)

A modalidade de aprendizado não supervisionado (*unsupervised learning*) almeja a apreciação e a identificação de padrões em grandes volumes de dados não rotulados. Com um enfoque mais descritivo, é empregada em aplicações práticas comerciais, que permitem a elaboração de estratégias de venda e uma análise minuciosa dos hábitos de consumo<sup>22</sup>.

Tal ramificação do aprendizado de máquina funda-se, em essência, no desenvolvimento de atividades de: a) *clustering* (análise de agrupamento de dados), destinada a condensá-los mediante a investigação de aspectos comuns ou distintivos, sendo exemplificada por agregadores de notícias, como o Google Notícias, e ferramentas de reconhecimento de imagem, como a disponibilizada pelo Google Imagens; b) associação, que busca revelar relações existentes entre os atributos de um determinado conjunto de dados, conferindo relevância na análise de hábitos de consumo por gigantes da indústria, como as empresas *Best Buy* e *Amazon*; e c) redução de dimensionalidade, que compacta a quantidade de atributos ou dimensões inerentes a um *dataset*, com o objetivo de resguardar o bom funcionamento algorítmico, aplicando-se à fase de pré-processamento de dados<sup>23</sup>.

Uma representação intermediária das citadas categorias envolve o aprendizado semissupervisionado (*semi-supervised learning*), em que o algoritmo utiliza pequenas quantidades de dados rotulados para, indutivamente, prever os rótulos aplicáveis a uma imensa gama de dados não rotulados, combinando as

---

<sup>22</sup> IBM Cloud Education. What is Unsupervised Learning?: Learn how unsupervised learning works and how it can be used to explore and cluster data. *IBM*. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/learn/unsupervised-learning>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>23</sup> IBM Cloud Education. What is Unsupervised Learning?: Learn how unsupervised learning works and how it can be used to explore and cluster data. *IBM*. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/learn/unsupervised-learning>. Acesso em: 22 mai. 2021.

atividades desempenhadas pelas duas espécies mencionadas.

Destaca-se, igualmente, o aprendizado por reforço (*reinforcement learning*), em que se ensina o algoritmo através de um sistema de recompensas e punições, ofertadas de acordo com os movimentos e ações adotadas. É aplicado, em especial, ao campo da robótica<sup>24</sup>.

#### 4. APRENDIZADO PROFUNDO (*DEEP LEARNING*)

A evolução do aprendizado de máquina é engenhada pela sua ramificação alusiva ao aprendizado profundo (*deep learning*), que compreende a simulação artificial de redes neurais humanas, gerando o processamento de um grande volume de dados em múltiplas camadas interconectadas<sup>25</sup>.

Esta elenca os avanços tecnológicos necessários a impulsionar os segmentos de reconhecimento de voz, processamento de imagens e análise comportamental<sup>26</sup>. Apesar de sua diminuta influência sobre os mencionados indicativos de patentes de inteligência artificial, tal categoria vem crescendo anualmente, implicando, no período de 2013 a 2016, um incremento de 175% nos registros de técnicas de *deep learning*<sup>27</sup>.

O aperfeiçoamento funcional intrínseco à tal modalidade eleva o potencial de aprendizado e autonomia da máquina, que passa a se autorregular ao longo do tempo, uma vez que começa a “compreender inter-relações, estruturas e arquiteturas

---

<sup>24</sup> FACELI, Katti; et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. 2. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2021, p. 3-10.

<sup>25</sup> CALABRICH, Bruno Freire de Carvalho. Discriminação algorítmica e transparência na Lei geral de proteção de dados pessoais. *RD Tec – revista de direito e as novas tecnologias*, v. 8, Jul./Set. 2020. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/bitstream/11037/38411/1/Bruno%20Freire%20de%20Carvalho%20Calabrich.pdf>.

<sup>26</sup> SILVA, Fabrício Machado da; et al. *Inteligência artificial*. Porto Alegre: SAGAH, 2019, p. 13-20.

<sup>27</sup> WORLD INTERNATIONAL PROPERTY ORGANIZATION. *WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence*. Geneva: 2019. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_1055.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf)

sem intervenção humana adicional, de tal forma que pode melhorar seu desempenho de forma independente<sup>28</sup>.

## 5. ALGORITMOS, *BIG DATA* E MINERAÇÃO DE DADOS (*DATA MINING*)

A expansão no uso de algoritmos de aprendizado de máquina e aprendizado profundo acompanha uma moderna tendência de ampliação da disponibilidade de dados, em proporções anteriormente inimagináveis. Diante de tal cenário, tais sistemas de inteligência artificial conectam-se aos institutos do *Big Data* e da mineração de dados (*data mining*).

O *Big Data* vincula-se a uma técnica que instrumentaliza a análise e o processamento de uma quantidade massiva e variada de dados, possibilitando a extração de relevantes informações de tal montante, inatingíveis pela varredura de volumes menores<sup>29</sup>.

Tal fenômeno é atualmente relacionado a algumas características, conhecidas como 5 Vs: a) Volume (*Volume*), por lidar com grandes montantes de dados; b) Variedade (*Variety*), visto que estes apresentam uma notável diversidade; c) Velocidade (*Velocity*), pois o seu processamento ocorre de forma mais célere; d) Veracidade (*Veracity*), dada uma suposta maior confiança na conferência de tais dados; e e) Valor (*Value*), ao se considerar as inovações comerciais possibilitadas<sup>30</sup>.

A relação entre *Big Data* e *machine learning* é marcada

---

<sup>28</sup> HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. *Teoria geral do direito digital: transformação digital: desafios para o direito*. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 36.

<sup>29</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>30</sup> BABO, Gustavo Schainberg S.. *Discriminação Algorítmica: Origens, Conceitos e Perspectivas Regulatórias*. Disponível em: <https://www.dtibr.com/post/discrimina%C3%A7%C3%A3o-algor%C3%ADmica-origens-conceitos-e-perspectivas-regulat%C3%B3rias-parte-2>. Acesso em: 21 mai. 2021.

por uma complementaridade, tendo em vista que este fornece as ferramentas adequadas ao melhor aproveitamento da abundância de dados daquele, permitindo a extração de valiosas informações escondidas, as quais não emergiriam por outro meio<sup>31</sup>. Tal captação de conhecimento acaba ligando-os à técnica da mineração de dados, fundada em preceitos estatísticos e destinada à revelação de padrões existentes em conjuntos de dados.

O itinerário percorrido envolve a crescente utilização de ferramentas de inteligência artificial, que lançam mão de algoritmos e do processo de *data mining* para promover a análise de uma copiosa quantidade de dados nesse cenário de *Big Data*, fornecendo, ao seu encerramento, uma preciosa informação que consubstancia o proferimento de uma decisão pela própria máquina, de forma plenamente automatizada, ou passível de confirmação humana.

Assim, fornecem-se dados à máquina, a quem compete encontrar padrões e produzir, ao final, uma informação ou conhecimento útil, que será utilizado para embasar uma decisão tomada isoladamente pelo próprio *software* ou mediante uma posterior aprovação humana.

A conjugação de tais institutos desperta o vislumbre de um inestimável conhecimento aplicável a inúmeros avanços tecnológicos em variados segmentos. A expansão da robótica na área da saúde, aprimorando o diagnóstico de doenças e a realização de operações de forma autonomizada; os incrementos ao funcionamento das metrópoles, com o surgimento das inovações de *smart cities* e *urban tech*; e uma maior eficiência no trato da coisa pública e na administração da justiça, proporcionada pelos instrumentos de *GovTech* e *LegalTech*, integram uma exemplificativa lista de contribuições à sociedade moderna.

Não se nega o mérito de tais conquistas tecnológicas e

---

<sup>31</sup> SALES FORCE BRASIL. Machine Learning e Deep Learning: Aprenda as diferenças. *Sales Force*. em: <https://www.salesforce.com/br/blog/2018/4/Machine-Learning-e-Deep-Learning-aprenda-as-diferencas.html>



científicas, em muito impulsionadas pelas citadas técnicas de inteligência artificial, concernentes ao *machine learning* e ao *deep learning*. Contudo, a faceta negativa de sua utilização merece análoga atenção, especialmente considerando a neblina que atualmente a recobre. A opacidade inerente ao funcionamento interno dos algoritmos de aprendizado de máquina e ao aprendizado profundo, em seus processos de análise de dados, geração de um resultado (*outcome*) e a consequente tomada de decisão, oferece sérios riscos, usualmente imperceptíveis ao cidadão comum.

Ainda que a racionalidade paute o anseio de se agrupar dados a partir de similaridades e traçar padrões, destinando-os à realização de previsões, classificações ou descrições – e a sua consequente implementação prática em diversos segmentos –, a atuação dos algoritmos de inteligência artificial pode resultar, de forma intencional ou não, em severos prejuízos a indivíduos e grupos protegidos, ameaçando direitos e garantias que lhes são assegurados e permeando um contexto de discriminação indesejada<sup>32</sup>.

Tal temática obteve relevância na última década, com a emergência de preocupantes casos de “racismo algorítmico”, como as falhas das ferramentas de reconhecimento de imagens do Google<sup>33</sup>, que, em determinada instância, identificaram pessoas negras como gorilas; e de reconhecimento facial da Nikon<sup>34</sup>, instalada em seus aparelhos fotográficos, que interpretavam que pessoas de origem asiática quase sempre estavam de olhos fechados.

---

<sup>32</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>33</sup> SALAS, Javier. Google conserta seu algoritmo “racista” apagando os gorilas. *El País Brasil*. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/14/tecnologia/1515955554\\_803955.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/14/tecnologia/1515955554_803955.html). Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>34</sup> ROSE, Adam. Are face detection cameras racist?. *Time Magazine*. <http://content.time.com/time/business/article/0,8599,1954643,00.html>. Acesso em: 22 mai. 2021.

A notoriedade de tais casos vem direcionando os radares tecnológicos e jurídicos à importante temática da discriminação algorítmica, inclusive em relação a casos quase imperceptíveis pelo cidadão comum, inseridos em questões mais corriqueiras, como a seleção e a admissão de empregados e estudantes, e a prática de relações de consumo. Nestas, ainda que não se afigurem equívocos aparentes de ordem estatística, a presença subjacente de enviesamentos e iniquidades exige um estudo com maior aprofundamento. É o que se faz a seguir.

## 6. DISCRIMINAÇÃO X DIFERENCIAÇÃO

A precisa delimitação da discriminação algorítmica representa uma árdua tarefa diante da pluralidade e da complexidade de suas hipóteses ensejadoras, que acarretam percepções doutrinárias diversas a respeito de suas espécies e caracterizações. Observa-se que as incertezas acerca dos contornos gerais discriminatórios precedem os avanços tecnológicos alusivos à aurora da inteligência artificial e dos algoritmos, pois tais práticas vêm sendo longamente admitidas e perpetuadas na sociedade, normalmente justificadas sob uma ótica estritamente econômica.

A dialética de recursos e demandas subsidia as discriminações de ordem estatística, que de forma racional promovem separações entre indivíduos, vinculando-os a determinados grupos, de acordo com similitudes detectadas. Adota-se tal escopo no processo de mineração de dados, associado às ferramentas de *machine learning* e *deep learning*<sup>35</sup>.

O raciocínio baseia-se na apreciação das características perceptíveis acerca de uma pessoa avaliada, como os seus traços físicos relativos à raça e a gênero, sobrepujando as demais

---

<sup>35</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

variáveis não observáveis, como competência e produtividade. Julga-se em consonância àquilo que se encontra exteriorizado, fazendo-se generalizações<sup>36</sup>.

A conjuntura prática da instauração de tais distinções em determinadas áreas, como o mercado de trabalho, suscita questionamentos acerca da ascensão de uma “Economia da Discriminação”, que privilegiaria características pessoais desprovidas de um impacto significativamente relevante sobre as tarefas a serem desempenhadas<sup>37</sup>. Tome-se como exemplo a questionável discriminação empreendida ao processo de contratação de mulheres e homens, sob um viés econômico. Estes acabam sendo priorizados, sob a racional justificativa de que aquelas permaneceriam afastadas de suas funções por um maior período, em decorrência de questões familiares e de maternidade<sup>38</sup>.

A peculiaridade do tema envolve a percepção de que algumas discriminações são material e juridicamente aceitáveis, dado que não infringem os preceitos constitucionais relativos à isonomia e à vedação à discriminação<sup>39</sup>, assim como não se comportam danosamente perante a dimensão da dignidade.

Nesta senda, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD inclui, expressamente, a não discriminação entre os princípios norteadores da atividade de tratamento, de forma que

---

<sup>36</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>37</sup> LOUREIRO, Paulo R. A.. Uma resenha teórica e empírica sobre economia da discriminação. *Revista Brasileira Economia*. Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 125-157, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71402003000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402003000100005&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>38</sup> LOUREIRO, Paulo R. A.. Uma resenha teórica e empírica sobre economia da discriminação. *Revista Brasileira Economia*. Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 125-157, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71402003000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402003000100005&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>39</sup> EHRHARDT JÚNIOR, Marcos; SILVA, Gabriela Buarque Pereira. Os desafios da utilização de algoritmos no campo contratual. *Migalhas*. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-contratuais/333229/os-desafios-da-utilizacao-de-algoritmos-no-campo-contratual>. Acesso em: 22 mai. 2021.

esta não pode se destinar a fins ilícitos ou abusivos. Como consequência, caso as finalidades empreendidas não se enquadrem em tais hipóteses, a discriminação será válida e admitida<sup>40</sup>. A nomenclatura “diferenciação” parece mais adequada para se reportar a tais cenários, em que as distinções não se demonstram passíveis de repreensão ou abusivas, nem trazem violações legais e constitucionais.

Por outro lado, sob uma perspectiva jurídica, caberia ao termo “discriminação”, inclusive em sua vertente algorítmica, exclusivamente abranger as hipóteses em que distinções atribuídas a pessoas ou grupos acabam se configurando como ilegais ou censuráveis/abusivas<sup>41</sup>.

A costumeira acepção do instituto abarca um sentido de remoção de um indivíduo de um grupo, pelo fato de este apresentar certa característica. Acrescenta-se, em face das generalizações potencialmente lesivas, uma segunda definição ao termo, em que a discriminação repreensível considera uma pessoa como parte de um grupo, herdando as características de tal coletividade, em detrimento de suas próprias individualidades<sup>42</sup>.

Thiago Junqueira, numa análise das contratações de seguro, observa que tal discriminação origina um tratamento desigual, baseado na desvirtuação de características legalmente tuteladas, tais como os intrínsecos traços humanos de raça, gênero e padrão genético; e as opções sociais do indivíduo, a exemplo de suas inclinações políticas e convicções religiosas<sup>43</sup>.

---

<sup>40</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATIUZZO, Marcella; FUJIMOTO, Mônica Tiemy. Discriminação Algorítmica à Luz da Lei Geral de Proteção de Dados. *Tratado de Proteção de Dados Pessoais*. Rio de Janeiro: Forense, 2021. p. 421-446.

<sup>41</sup> BORGESIU, F. Zuiderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>. Acesso em: 28 abr. 2021.

<sup>42</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>43</sup> JUNQUEIRA, Thiago. *Tratamento de dados pessoais e discriminação algorítmica*

A configuração da discriminação algorítmica exige um enfoque ainda mais apurado, pois o correlato funcionamento dos sistemas de inteligência artificial, cuja aprendizagem envolve um ciclo de análise de dados, extração de padrões e formação de um modelo, pode subsidiar decisões contaminadas por vieses nítidos ou imperceptíveis, importando em sérios prejuízos a classes prejudicadas de forma sistemática e duradoura.

Nesse sentido, observa-se que:

Caso abordada sem a devida cautela, a mineração de dados pode reproduzir padrões existentes de discriminação, herdar preconceitos de tomadores de decisão prévios, ou simplesmente refletir os enviesamentos generalizados que persistem na sociedade. Ela pode ainda ter o perverso resultado de exacerbar injustiças ao sugerir que grupos historicamente desfavorecidos verdadeiramente merecem um tratamento menos favorável. (tradução nossa).<sup>44</sup>

A tarefa de lidar e propor soluções ao enfrentamento da discriminação algorítmica depara com os obstáculos da complexidade tecnológica, à medida que os trâmites internos dos sistemas de inteligência artificial associados, em especial, à técnica de aprendizado de máquina, perfazem uma incógnita aos seus próprios construtores, e, de forma potencializada e preocupante, à sociedade informatizada, ávida pelo consumo de novas tecnologias, mas muitas vezes relapsa quanto à preocupação com os potenciais riscos que estas comportam.

## 7. DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

O processo de tomada de decisões por algoritmos de inteligência artificial, de maneira autônoma ou humanamente assistida, consubstanciado por expressivas informações extraídas pela mineração de dados, resulta, com certa frequência, em

---

*nos seguros*. São Paulo: RT, 2020, p. 380.

<sup>44</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

nocivos enviesamentos direcionados a indivíduos e grupos desprestigiados no curso da história.

A aferição de soluções atenuadoras de tal problema passa pela necessária compreensão de suas modalidades e hipóteses, tenuamente delimitadas. A abordagem tecnológica empreendida até aqui auxilia tal empreitada ao possibilitar uma maior clareza na identificação das causas que ensejam a discriminação algorítmica. Ela pode configurar-se como direta ou indireta, conforme as hipóteses de enviesamento geradas por tais *softwares* se apresentem com maior ou menor nitidez, e com ou sem intencionalidade.

A discriminação direta ocorre de forma mais evidente, estando a distinção entre indivíduos ou grupos ancorada em características legalmente protegidas, alusivas, em especial, a dados pessoais sensíveis, como raça, gênero ou nacionalidade, acompanhada, usualmente, da intencionalidade em controle do algoritmo<sup>45</sup>.

Em contraste, a vertente indireta abrange modelos estatisticamente corretos, de aparência neutra e não enviesada, mas que, de forma subjacente, podem comportar impactos desproporcionais sobre grupos constantemente prejudicados na esfera social, como negros, mulheres e homossexuais. Nesses casos, a discriminação geralmente surge de forma não intencional<sup>46</sup>.

Laura Schertel Mendes e Marcella Mattiuzzo fornecem uma tipologia da discriminação algorítmica, repartindo-a em quatro causas fundantes principais: a) o erro estatístico; b) a generalização; c) o uso de dados sensíveis; e d) a limitação do

---

<sup>45</sup> BORGESIU, F. Zuirderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>. Acesso em: 28 abr. 2021.

<sup>46</sup> BORGESIU, F. Zuirderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>. Acesso em: 28 abr. 2021.

exercício de um direito<sup>47</sup>.

Com exceção da primeira circunstância, em que a atuação dos sistemas de *machine learning* ou *deep learning* resta prejudicada por imperfeições provenientes do agir humano, os demais episódios podem advir de modelos estatisticamente irretocáveis, mas, ainda assim, enviesados.

A discriminação por erro estatístico abrange as hipóteses em que o resultado discriminatório decorre de equívocos provenientes da ação humana ao transcorrer do processo de desenvolvimento, treinamento e aperfeiçoamento do algoritmo.

Um exemplo recente desta espécie reside na admissão pública de erro efetuada, ao final de 2020, pelo *Twitter*, acerca de um algoritmo de reconhecimento facial atuante em tal plataforma. Este se destinava a automatizar a tarefa de *cropping*, em que se removem as impurezas do fundo de uma imagem, promovendo-se o seu melhor enquadramento<sup>48</sup>.

A controvérsia surgiu quando usuários reportaram que, ao submeterem imagens em que constavam uma pessoa negra e uma pessoa branca, a tendência algorítmica consistia em manter a última no enquadramento considerado ideal. Logo, como consequência da imprecisão no desenvolvimento do *software*, ocorria a retratação da pessoa negra como visualmente desagradável.

As ferramentas de reconhecimento facial e processamento de imagens, usualmente associadas à técnica de aprendizado profundo, apresentam um preocupante histórico de discriminação racial, ocasionando um fenômeno conhecido como racismo algorítmico.

Estudos do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia

---

<sup>47</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>48</sup> OLIVEIRA, Felipe. Twitter tenta consertar algoritmo racista, mas cabe processo por isso?. *UOL*. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/10/03/apos-indicios-de-vies-racista-algoritmo-de-fotos-do-twitter-e-revisado.htm>. Acesso em: 22 mai. 2021

– INPT, aliado ao Departamento de Comércio dos EUA, no ano de 2019, evidenciaram tal perigosa tendência. A maior preocupação relatada aludia aos casos de “falsos positivos”, em que o algoritmo se confunde e passa a considerar fotos de pessoas distintas como pertencentes a um mesmo indivíduo. Nesses cenários, a análise imprecisa pode subsidiar acusações equivocadas contra pessoas negras ou asiáticas<sup>49</sup>.

A recente ascensão de algoritmos associados a sistemas de vigilância pautados pela leitura biométrica demanda, de uma forma global, reflexões mais aprofundadas sobre os graves riscos de equívocos nas atividades tecnológicas de reconhecimento e identificação de pessoas para fins de segurança pública.

A segunda categoria abordada remete à generalização, associada à mencionada discriminação de cunho estatístico, em que o indivíduo passa a ser considerado, exclusivamente, a partir das características inerentes a um determinado grupo. O seu uso comum em cenários de predição alicerça-se na avaliação de uma pessoa mediante suas características visíveis, firmando-se, a partir destas, uma suposição acerca de seu comportamento futuro<sup>50</sup>.

Tal fato ocorre, por exemplo, quando o critério da localidade passa a ser considerado na análise de *credit score* realizada por instituições bancárias, desconsiderando os pedidos de empréstimos efetuados por pessoas residentes em regiões mais pobres. A discriminação algorítmica se materializa quando um solicitante “escapa” de tal regra, ao passo que, mesmo residindo numa dessas áreas, apresenta saudável condição financeira, indicadora de sua futura solvência<sup>51</sup>.

---

<sup>49</sup> INTERNETLAB. Semanário. *InternetLab*. Disponível em: <https://www.internetlab.org.br/pt/itens-semanario/nist-relatorio-demonstra-vies-de-genero-raca-e-nacionalidade-em-sofwares-de-reconhecimentofacial>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>50</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>51</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90,



A terceira espécie vincula o ato de discriminar à utilização de dados sensíveis, como aqueles concernentes a raça, gênero, saúde e, até mesmo, os de caráter biométrico, efetivando-se a classificação de um grupo de pessoas, uniformemente, com base em um atributo interno ao grupo. Assim, o seu uso comum tangencia distinções lesivas envolvendo grupos historicamente desprestigiados, como os homossexuais<sup>52</sup>.

Observa-se uma instância alusiva a tal prática relacionada com a *Apple*, que, no ano de 2019, uniu-se ao grupo financeiro *Goldman Sachs* para lançar o seu cartão de crédito próprio, o *Apple Card*. Contudo, meses após a sua distribuição, emergiram várias denúncias alegando a oferta de limites de crédito em valores consideravelmente menores para mulheres, em relação àqueles designados aos clientes do gênero masculino pelo algoritmo. Tal fato motivou a abertura de investigações pelo Departamento Financeiro de Nova Iorque<sup>53</sup>.

A derradeira forma de discriminação apontada pelas autoras resulta na limitação do exercício de um direito. Mesmo inexistindo aparentes defeitos no modelo gerado, este impossibilita o indivíduo ou grupo de fruir determinado direito assegurado. Isso é detectável nos casos de cobranças de planos de saúde em valores maiores para homens em comparação a mulheres, desprovida de uma justificativa plausível<sup>54</sup>.

Observa-se que as citadas modalidades podem

---

dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>52</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>53</sup> BAMBROUGH, Billy. Apple Card é acusado de discriminação contra mulheres. *Forbes*. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-mulher/2019/11/apple-card-e-acusado-de-discriminacao-contramulheres/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>54</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

aproximar-se da classificação referente à discriminação direta, a exemplo das distinções mais evidentes a partir do uso de dados sensíveis em análises preditivas. Mas também circundam a discriminação indireta, menos perceptível, como visto nos casos de generalização.

A edificação de tal tipologia permite uma melhor apreciação das situações que ensejam a discriminação algorítmica. Contudo, o pleno entendimento da temática demanda a análoga apreciação dos respectivos instantes em que elas ocorrem no curso do processo de treinamento da máquina.

Nesse sentido, destaca-se a leitura promovida por Andrew D. Selbst e Solon Barocas sob a ótica da Lei Antidiscriminatória americana. Os autores propõem uma abordagem analítica do enviesamento algorítmico (*algorithmic bias*), e a compreensão de tal fenômeno a partir da apreciação das diversas etapas envolvidas na mineração de dados. Para tanto, direcionam o enfoque para algoritmos de *machine learning* supervisionados, que trabalham com dados rotulados, especificando o que se deseja prever ou classificar<sup>55</sup>.

Assim, promovem o seu enquadramento em cinco categorias, em que a discriminação se vincula às etapas nas quais ocorre a definição dos elementos do: a) atributo-alvo (*target variable*); b) dados de treinamento (*training data*); c) atributos (*features*); d) *proxies*; e) a prática do *masking* (mascaramento).

As quatro primeiras possuem características próprias da discriminação indireta, usualmente não intencional, em que, não obstante a perfeição estatística, os modelos gerados resultam em iniquidades e prejuízos a determinados grupos. Ao final, o instituto do *masking* compila a realização intencional das tarefas presentes em tais etapas, com o intento de produzir resultados enviesados e danosos.

---

<sup>55</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

Conforme elucidado, a técnica de aprendizado supervisionado compreende a exposição de um algoritmo a determinados exemplos (dados de interesse), sob o intuito de que ele investigue padrões e correlações aptos a conectá-los a um determinado desfecho (resultado de interesse). Tal objetivo final representa o atributo ou variável-alvo (*target variable*), que quantifica a solução pretendida para um determinado problema, sendo dividido em categorias mutuamente excludentes, conhecidas como rótulos de classe (*class labels*)<sup>56</sup>.

Observa-se que a definição de tais itens não comporta maiores obstáculos quando o problema a ser resolvido pelo algoritmo se divide em categorias binárias, a exemplo do filtro de *spam*, em que considerando a *target variable* de identificação de mensagens indesejadas, as suas respectivas *class labels* correspondem às categorias de “*spam*” ou “*não spam*”<sup>57</sup>.

A controvérsia instaura-se quando a definição do resultado pretendido se confronta com questões mais complexas. Cabe ao minerador promover a adequada transmutação de certo problema em valores associados ao atributo-alvo. Compete-lhe traduzir, em formato numérico, a solução buscada ao se desenvolver certo algoritmo. Desta forma, exatamente no momento de tal conversão e estabelecimento do desígnio almejado, pode originar-se uma discriminação nociva<sup>58</sup>.

Os autores ilustram-na a partir de um cenário de seleção de emprego em que o padrão, por intermédio de um algoritmo preditivo, objetiva encontrar um futuro bom funcionário

---

<sup>56</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai.

<sup>57</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>58</sup> BORGESIU, F. Zuirderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>

(atributo-alvo). Faz-se necessária uma maior cautela em sua delimitação, pois a mínima imprecisão nesta pode resultar em vieses implícitos.

A opção por critérios como “produtividade” ou “duração dos vínculos de emprego prévios” para rotular um “bom empregado” não desperta, a princípio, objeções contundentes. Todavia, a escolha pela longevidade em ocupações anteriores pode trazer significativos impactos sobre grupos historicamente excluídos, como pessoas negras e de baixa renda, que não teriam desfrutado de equânimes oportunidades de acesso e perpetuação no mercado de trabalho<sup>59</sup>.

A circunscrição da variável-alvo sob tal perspectiva promoveria a instantânea exclusão de incontáveis grupos, cujos membros nunca conseguiriam adentrar tal bolha econômico-social. O contexto discriminatório aqui não se apresenta de forma explícita, como na espécie direta, mas sim de forma velada, afastando ainda mais do espectro econômico indivíduos e grupos sistematicamente esquecidos.

A discriminação censurável ou abusiva pode resultar de enviesamentos não detectados nos dados de treinamento (*training data*), cuja inobservância repercute sobre o modelo gerado e contamina as decisões vindouras dele emanadas. Um primeiro cenário inclui o processo em que se rotulam os citados exemplos em classes (*labelling examples*), viabilizando um melhor aprendizado destes pela máquina<sup>60</sup>.

Caso tais classes se demonstrem inadequadas, como consequência, macula-se o modelo gerado e a sua aplicação posterior, tal como aconteceu com a *Amazon*<sup>61</sup>, que em 2014 passou

---

<sup>59</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021

<sup>60</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data’s Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021

<sup>61</sup> JONES, Rhett. Ferramenta de contratação com IA da Amazon estaria prejudicando candidatas a cargos na empresa. *Gizmodo UOL*. Disponível em:

a utilizar um algoritmo que automatizava a revisão de currículos de potenciais empregados. Alimentou-se o modelo com os registros das contratações ao longo de uma década, quando se detectou uma esmagadora predominância de admissões de homens, tradicionalmente ocupantes de postos na área tecnológica.

Tal equívoco na rotulação dos exemplos desencadeou graves implicações. Uma vez que o aprendizado supervisionado baseou-se no exame dos currículos, o *software* criado reproduziu tal discriminação infundada contra mulheres, desconsiderando currículos em que constavam termos que aludiam a tal gênero. Como consequência, reforçou o desprestígio usualmente oferecido a tal grupo.

O *training data* pode tornar-se problemático, como quando se fornecem à máquina amostras (*samples*) desprovidas de um satisfatório nível de consistência e representatividade, o que faz com que certos grupos sejam erroneamente retratados, configurando-se uma sub ou uma super-representação<sup>62</sup>.

A sub-representação tangencia situações em que grupos ou classes encontram-se insuficientemente representados no modelo criado. Ao final da década de 2000, a companhia japonesa *Nikon* recebeu críticas em relação a um modelo de câmera fotográfica lançado que instrumentalizava um algoritmo de reconhecimento facial para detectar quando o usuário piscasse. No entanto, com frequência, o programa interpretava que pessoas de origem asiática estavam, na maior parte do tempo, de olhos fechados, levantando-se um debate sobre um possível viés tecnológico racista<sup>63</sup>.

A imperfeição algorítmica aludia à imprecisão ao se

---

<https://gizmodo.uol.com.br/ferramenta-ia-amazon-candidatas-mulheres/>. Acesso em: 22 mai. 2021

<sup>62</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>63</sup> ROSE, Adam. Are face detection cameras racist? *Time Magazine*. Disponível em: <http://content.time.com/time/business/article/0,8599,1954643,00.html>. Acesso em: 22 mai. 2021.

mensurar a distância entre os olhos do usuário. Logo, o algoritmo não agiu, deliberadamente, para discriminar usuários com base no aspecto da nacionalidade. Tal equívoco emanou do fragmentado aprendizado da máquina em questão, possivelmente proveniente da ausência ou escassez de imagens de pessoas asiáticas no conjunto de dados utilizados para o seu treinamento. A sub-representação freou, neste caso, o aperfeiçoamento de tal defeito técnico.

De forma diametralmente oposta, a super-representação maximiza a presença e a importância de um determinado grupo sobre a amostra coletada, que servirá como base para o treinamento da máquina. O surgimento de algoritmos de policiamento preditivo, designados ao prognóstico do cometimento de crimes, pode representar um terreno fértil para práticas discriminatórias. ainda que, em tese, não se pautem pela identificação de perfis individuais, mas sim pela análise probabilística anonimizada<sup>64</sup>.

Considerando, hipoteticamente, que eles gerem modelos fundamentados em dados relativos a abordagens policiais, caso estas sistematicamente persigam determinadas minorias, como negros e imigrantes, as decisões tomadas podem replicar tal discriminação<sup>65</sup>.

De igual modo, a escolha dos atributos ou características (*features*)<sup>66</sup> dos dados a serem analisados pode, de forma não intencional, originar ou fortalecer vieses recrimináveis. Ao ponderar os excessivos dispêndios inerentes a investigações mais completas sobre determinados *datasets*, o responsável pela mineração pode erroneamente optar por direcionar o enfoque a

---

<sup>64</sup> BEJERANO, Pablo G. A ferramenta que permite saber quando e onde acontecerá um crime. *El País Brasil*. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/03/09/tecnologia/1489078250\\_691655.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/03/09/tecnologia/1489078250_691655.html). Acesso em: 22 mai. 2021

<sup>65</sup> BORGESIU, F. Zuiderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>. Acesso em: 25 abr. 2021.

<sup>66</sup> O termo atributo (*features*) correlaciona-se à designação “atributos preditivos”, empregada no item relativo ao aprendizado de máquina.

certas variáveis aptas a produzir malefícios a determinadas classes<sup>67</sup>.

Sob tal perspectiva, imagine-se a abertura de um processo seletivo de mestrado de uma concorrida universidade, em que se recorre a um algoritmo para a revisão automatizada de todas as aplicações. Caso este adote um critério que privilegia a formação prévia em faculdades de renome, podem ser excluídos determinados grupos, tradicionalmente inferiorizados, do acesso igualitário a tais oportunidades de ensino.

As dificuldades de uma correta e justa fixação de tais critérios ocorrem quando eles se mostram indispensáveis à confecção de uma decisão, mas, simultaneamente, apresentam-se como *proxies* passíveis de identificar, com acurácia, a inserção do indivíduo em determinada classe ou grupo<sup>68</sup>.

O modelo de sentenciamento criminal do COMPAS (Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions)<sup>69</sup> materializa bem tal perspectiva, notadamente no que concerne à sua utilização na elaboração de prognósticos acerca da possível reincidência delituosa, acentuada pelo notório caso Eric Loomis<sup>70</sup>.

Tal sistema valia-se do preenchimento de um extenso questionário pelo detento avaliado, que condensava os critérios empregados para a tomada de decisão por um tribunal. Neste não apareciam, expressamente, menções a características raciais; contudo, determinadas perguntas, de maneira enviesada,

---

<sup>67</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>68</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>69</sup> Perfil de Gerenciamento de Infratores Correcional para Sanções Alternativas, em tradução ao português.

<sup>70</sup> MAYBIN, Simon. Sistema de algoritmo que determina pena de condenados cria polémica nos EUA. *BBC*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-37677421>. Acesso em: 22 mai. 2021.

serviam como *proxies* para tais atributos, a exemplo das questões que abordavam prisões anteriores do detento ou de seus familiares, as quais se mostravam mais impactantes sobre a população negra<sup>71</sup>.

A acurácia de tal *software* restou questionada, à época, pela agência jornalística investigativa ProPublica, ao concluir que a avaliação realizada por um humano teria maior precisão que a predição ofertada por tal máquina<sup>72</sup>.

O cenário desperta preocupações pois, mesmo se eliminados tais *proxies*, a assimilação de uma pessoa a certa classe perfaz-se escondida em outro dado. Quando, por exemplo, uma seleção de emprego se baliza pelas licenças previamente usufruídas pelos candidatos, ela estatisticamente fomenta a desconsideração das aplicações feitas por mulheres, solidificando a discriminação perante tal grupo<sup>73</sup>.

Constata-se que as quatro situações inicialmente apresentadas nesta classificação, envolvendo os elementos do *target variable*, *training data*, *features* e *proxies*, retratam a gênese de uma discriminação indireta, em que a perfeição estatística do modelo gerado resta sobrepujada pelos indevidos impactos sobre classes e grupos protegidos. A acobertada discriminação ainda demanda uma maior atenção doutrinária e legal, tendo em vista a proximidade e a complexidade de tais hipóteses.

O evento final discriminatório remete à prática do *masking* (mascaramento), enquadrada como uma espécie de envio direto. Nesta, os responsáveis pela confecção de uma

---

<sup>71</sup> MAYBIN, Simon. Sistema de algoritmo que determina pena de condenados cria polêmica nos EUA. *BBC*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-37677421>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>72</sup> ANGWIN, Julia et al. Machine Bias. *ProPublica*. Disponível em: <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>73</sup> BURKELL, Jacquelyn A. The Challenges of Algorithmic Bias. *Law Society of Ontario Special Lectures*. Ontario: The University of Western Ontario, 2019. Disponível em: <https://ajcact.openum.ca/files/sites/160/2020/08/The-Challenges-of-Algorithmic-Bias-.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2021.



decisão operam dissimuladamente o quarteto de etapas anteriormente descritas, sob o desígnio de gerar discriminações lesivas.

Considerado tal escopo malicioso, as empresas ou instituições envolvidas disfarçam a ocorrência das discriminações, para promover abusivas distinções. As técnicas de *geoblocking* ou *geotracing*, em que se impede ou customiza a exibição de preços e ofertas digitalmente, com base na localização geográfica de um indivíduo, sintetizam tal desígnio discriminatório. Destaca-se a vultosa multa recentemente imposta à agência de viagens Decolar, pelo recorrente uso de tais práticas<sup>74</sup>.

O consciente mascaramento pode alcançar patamares ainda mais lesivos quando materializa o fenômeno do *dataling*, em que, digitalmente, se reforça a segregação de grupos já marginalizados, traçando uma delimitação física de onde eles podem coexistir. Por esse ângulo, a deliberada coibição à exibição de anúncios com ofertas de habitações situadas em determinadas localidades para grupos estigmatizados, como negros, imigrantes e egressos do sistema prisional, pode influenciar as áreas por eles frequentadas, assim como reforçar um alarmante processo de gentrificação<sup>75</sup>.

A invisível ameaça decorrente das hipóteses não intencionais de enviesamento prejudicial desperta elevadas preocupações, uma vez que acentua a marginalização de determinadas classes e grupos historicamente oprimidos, ao subsidiar decisões tingidas por contundentes inequidades. O combate aos potenciais resultados danosos oferecidos pela discriminação algorítmica perpassa, a princípio, o robustecimento de uma legislação protetiva de dados, recentemente implementada no cenário brasileiro.

---

<sup>74</sup> GLOBO. Decolar.com é multada em R\$ 7,5 milhões por diferenciação de preço. *O Globo Economia*. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/decolarcom-multada-em-75-milhoes-por-diferenciacao-de-preco-22794582>. Acesso em: 22 mai. 2021.

<sup>75</sup> LINGEL, Jessa. *The Gentrification of the Internet: How to Reclaim Our Digital Freedom*. California: University of California Press, 2021. p. 37-40

## 8. A LGPD E O DISCIPLINAMENTO DA PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

O surgimento de uma legislação protetiva de dados pessoais, que adequadamente confronte as ameaças de discriminação algorítmica, constitui o resultado de uma lenta e gradual adequação do ordenamento jurídico pátrio às inovações anteriormente pavimentadas no cenário europeu.

Apesar da nítida influência de seus regulamentos perante o documento brasileiro, a relação anacrônica entre as discussões promovidas no âmbito de seus respectivos continentes ainda preocupa. Enquanto os debates estrangeiros rumam a um recrudescimento da modalidade de inteligência artificial de alto risco<sup>76</sup>, fomentadora de nocivos viesamentos, a perspectiva nacional ainda busca a sedimentação de um razoável patamar protetivo.

A gestação deste veio a duras custas. Previamente à década de 2010, o resguardo de dados pessoais mostrava-se possível, exclusivamente, pela releitura digital de dispositivos normativos constitucionais e privados, estabelecidos sob uma ótica analógica. Sua tutela transitava, em especial, pela vedação à discriminação e pelas construções de isonomia espalhadas pelo texto constitucional, aliadas à proteção aos direitos da personalidade conferida pelo Capítulo II do Código Civil, e pela responsabilidade solidária dos fornecedores, erigida pelo Código de Defesa do Consumidor.

O progressivo desenvolvimento de uma esfera legal protetiva adaptada ao ambiente digital surge com a Lei 12.965/2014, alusiva ao Marco Civil da Internet, que elenca,

---

<sup>76</sup> Recente proposta formulada pelo Parlamento Europeu, juntamente ao Conselho da Europa, objetiva um maior rigor protetivo em relação às tecnologias de inteligência artificial tachadas de alto risco, a exemplo daquelas implementadas em sistemas de vigilância. O inteiro teor de tal documento encontra-se disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CONSIL%3AST\\_8115\\_2021\\_INIT&qid=1620333835803](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CONSIL%3AST_8115_2021_INIT&qid=1620333835803)

entre os seus princípios, a proteção de dados pessoais, analogamente assegurando ao usuário o acesso, de forma mais transparente, a informações sobre as diversas etapas relativas ao seu tratamento.

Estabelecido tal alicerce, surge a Lei 13.709/2018 (a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD), que almeja um equilíbrio entre as liberdades essenciais à inovação, juntamente aos indispensáveis contornos de amparo aos dados pessoais.

Tal balanceamento norteia os seus fundamentos (art. 3º), buscando a convivência entre preceitos como o “desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação”, ao lado de determinações asseguradoras da privacidade, da autodeterminação informativa e dos demais direitos da personalidade clássicos.

A exata categorização jurídica do direito à proteção de dados pessoais ainda não se encontra sedimentada, sendo este tradicionalmente concebido como uma otimização do direito à privacidade. Parece adequada, todavia, a sua abordagem como uma inédita espécie de direito da personalidade, visto que abrange determinadas prerrogativas, como o direito à informação e revisão, que extrapolam o espaço particular do indivíduo, estando muitas vezes situadas em domínio público<sup>77</sup>.

Conforme mencionado, tal lei de proteção insere, em sua base axiológica, a vedação à discriminação (art. 6º, IX), expressamente coibindo o tratamento de dados com escopo ilícito ou abusivo. Ainda que preveja algumas medidas de caráter preventivo, a exemplo das maiores restrições interpostas ao tratamento de dados sensíveis<sup>78</sup> e do direito à anonimização, a tutela fornecida qualifica-se como repressiva, exercida de forma ulterior à confecção da decisão automatizada.

O controle *ex post* alcança, inicialmente, o direito do

---

<sup>77</sup> BIONI, Bruno Ricardo. *Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento*. Rio de Janeiro: Forense, 2019, p. 123-129.

<sup>78</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATIUZZO, Marcella; FUJIMOTO, Mônica Tiemy. *Discriminação Algorítmica à Luz da Lei Geral de Proteção de Dados. Tratado de Proteção de Dados Pessoais*. Rio de Janeiro: Forense, 2021. p. 421-446.

usuário de obter do controlador<sup>79</sup> informações cristalinas acerca dos critérios e procedimentos implementados em tal decisão (art. 20, § 1º), excepcionado, no entanto, pela possível alegação de sigilo comercial e industrial pelo agente de tratamento.

As empresas desenvolvedoras de algoritmos de inteligência artificial, obviamente, mostram-se reticentes a essa prática, tendo em vista que a exposição do funcionamento interno de tais *softwares* implicaria sérias desvantagens mercadológicas em face de seus concorrentes.

Em tais casos de recusa, faculta-se à Agência Nacional de Proteção de Dados – ANPD, órgão federal máximo em tal segmento, promover auditorias para a conferência de eventuais aspectos discriminatórios surgidos ao longo do tratamento de dados pessoais (art. 20, § 2º). A detecção de equívocos ou imprecisões em tais decisões automatizadas enseja o direito do usuário à sua revisão e ulterior retificação (art. 20), com menção expressa àquelas que empregam técnicas de *profiling* baseadas na construção de perfis.

A eliminação da menção à necessária presença humana em tal revisão, através de veto presidencial, suscitou dúvidas acerca de sua obrigatoriedade na prática<sup>80</sup>. A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA tratou de dirimir tal questão, preconizando a dispensa de participação humana em situações de menor potencial lesivo, como falhas na exibição de anúncios personalizados por biometria. Reservou o seu exercício imperativo aos casos mais graves, a exemplo de equívocos na leitura de cartões de embarque em aeroportos<sup>81</sup>.

---

<sup>79</sup> Responsável pela tomada de decisões concernentes ao tratamento de dados pessoais (art. 5º, VI, LGPD).

<sup>80</sup> CALABRICH, Bruno Freire de Carvalho. Discriminação algorítmica e transparência na Lei geral de proteção de dados pessoais. *RDTec* - revista de direito e as novas tecnologias, v. 8, Jul./Set. 2020. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/bitstream/11037/38411/1/Bruno%20Freire%20de%20Carvalho%20Calabrich.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2021.

<sup>81</sup> A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA, recentemente implementada pela Portaria nº 4.617/2021, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações,

Caso tais institutos não atenuem os indesejados efeitos ocasionados pela materialização de uma hipótese de discriminação algorítmica, sendo verificada a ocorrência de danos de caráter patrimonial ou extrapatrimonial, prevê-se a responsabilização do operador<sup>82</sup> ou do controlador atuantes no tratamento de dados pessoais (art. 42). Esta se apresenta como solidária em relação ao primeiro, nos casos de sua inobservância aos ditames protetivos legais ou às instruções fornecidas pelo controlador, e pode atingir o último de igual modo, caso participe diretamente de tal tratamento (§ 1º).

A LGPD representa um importante marco protetivo em relação às decisões automatizadas, intrínsecas aos algoritmos de inteligência artificial. Em consonância ao modelo europeu, ela estabelece parâmetros éticos essenciais, como a transparência, a justiça, a responsabilidade (*accountability*) e a auditabilidade, materializados nos mencionados institutos.

A predominância de uma tutela repressiva, exercida posteriormente à confecção da decisão automatizada, mostra-se insuficiente diante de uma multifacetada discriminação algorítmica, suscitando necessárias ponderações acerca de soluções complementares que fortaleçam o combate a indesejados envios, especialmente sob uma ótica preventiva.

## 9. SOLUÇÕES COMPLEMENTARES À LGPD

O enfrentamento da problemática da discriminação algorítmica não resta viabilizado pela adoção de medidas combativas de forma isolada, tendo em vista a complexidade dos

---

busca, ainda de forma insuficiente, estabelecer direcionamentos para o uso de tal tecnologia disruptiva, brevemente abordando o tema da discriminação algorítmica. O inteiro teor de tal documento pode ser encontrado em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ia\\_portaria\\_mcti\\_4-617\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ia_portaria_mcti_4-617_2021.pdf)

<sup>82</sup> Incumbido de realizar o tratamento de dados em nome do controlador (Art. 5º, VII, LGPD).

aspectos inerentes a tal temática, sobretudo em sua translúcida modalidade indireta. A sinuosidade em questão emana da obscuridade típica dos algoritmos de inteligência artificial, em especial de suas técnicas relativas ao *machine learning* e ao *deep learning*, cujos vertiginosos avanços acabam tornando suas engrenagens estranhas a seus próprios criadores.

Embora a costumeira tentativa de remediar seus efeitos lesivos remeta ao fortalecimento de uma legislação não discriminatória e de caráter protetivo de dados pessoais<sup>83</sup>, semelhante ao escopo efetivado pela LGPD, um exclusivo enfoque normativo não se apresenta como uma panaceia aos nocivos viesamentos.

Não se cogita, entretanto, uma resposta retrógrada alusiva ao desmonte de tais instrumentos tecnológicos, tendo em vista a maior eficácia e acurácia das máquinas no desempenho das tarefas de varredura de dados, assimilação de padrões e formação de modelos, indispensáveis à consecução de inúmeras atividades de caráter preditivo ou classificatório cotidianas<sup>84</sup>.

Faz-se premente o direcionamento do enfoque para o elemento humano na edificação de tais sistemas de inteligência artificial, galgando-se aliar o elevado conhecimento técnico exigido dos profissionais de tal nicho a uma cada vez mais necessária formação ética destes. A presença diversificada de indivíduos oriundos de variados gêneros, raças, nacionalidades, segmentos sociais e idades em suas equipes desenvolvedoras mostra-se essencial, visualizando-se numa maior representatividade uma correlação para a diminuição de possíveis vieses danosos

---

<sup>83</sup> BORGESIU, F. Zuirderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>. Acesso em: 8 abr. 2021.

<sup>84</sup> BURKELL, Jacquelyn A. *The Challenges of Algorithmic Bias*. *Law Society of Ontario Special Lectures*. Ontario: The University of Western Ontario, 2019. Disponível em: <https://ajcact.openum.ca/files/sites/160/2020/08/The-Challenges-of-Algorithmic-Bias-.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2021.

nas futuras tomadas de decisões<sup>85</sup>.

O aprofundamento de estudos e grupos de trabalhos que investiguem as intrincadas nuances inerentes à discriminação algorítmica, sobretudo em sua modalidade indireta, constitui uma alternativa subsidiária. Destacam-se as ações promovidas pela Lavits – Rede Latino-Americana de Estudos sobre Vigilância, Tecnologia e Sociedade<sup>86</sup>.

Não se desconsidera como soluções complementares aos ditames legais protetivos as valiosas contribuições fornecidas pelo desenvolvimento de algoritmos destinados à própria investigação de enviesamentos, assim como um maior zelo ao transcorrer das etapas de coleta de dados, treinamento e aperfeiçoamento dos modelos gerados.

A conjugação de tais fatores confere importância, sope-sadas as limitações técnicas do combate à discriminação algorítmica no âmago dos próprios *softwares*<sup>87</sup>, tendo em vista que a erradicação de tais vieses indesejados, sobretudo no moderno contexto de massividade de conteúdo associado ao *Big Data*, não se demonstra alcançável. Os dados inseridos acabam por refletir o enraizado teor preconceituoso da sociedade em relação a determinadas minorias, histórica e sistematicamente reprimidas e degradadas, como mulheres, negros, homossexuais, deficientes e imigrantes.

O necessário enfrentamento a tão alarmante problema, ainda concebido por muitos como uma incógnita, torna-se possível pela confluência das mencionadas soluções complementares alusivas: à capacitação técnica e ética dos *designers* envolvidos na criação e no aperfeiçoamento dos algoritmos; à

---

<sup>85</sup> SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.

<sup>86</sup> Maiores informações encontram-se disponíveis em: <https://lavits.org/?lang=pt>

<sup>87</sup> BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.

consolidação de uma maior representatividade nas equipes atuantes em tal seara tecnológica; á acentuação do rigor exigido aos processos de coleta de dados, treinamento do algoritmo e geração de modelos; e à expansão dos estudos e grupos de trabalho direcionados à análise dessa temática.

A coadunação de tais soluções subsidiárias à tutela principal fornecida aos dados pessoais pela LGPD confere o vislumbre de um horizonte, ainda distante, em que as pessoas inseridas em grupos e classes longamente perseguidas terão a oportunidade de livremente desenvolver suas personalidades, sem o receio de serem indevidamente discriminadas por decisões parcial ou totalmente automatizadas, subsidiadas por algoritmos de inteligência artificial.

## 10. CONCLUSÃO

O processo de expansão da inteligência artificial, impulsionado ao longo das duas últimas décadas, projeta-se ao limiar de uma irreversibilidade, quando consideradas as inúmeras facilidades proporcionadas por ela às mais diversas atividades cotidianas, em especial durante a vigência da pandemia da Covid-19, em que tais sistemas viabilizam a aproximação daqueles fisicamente apartados, para fins profissionais, educacionais, afetivos ou de saúde.

Num ambiente de profusão de dados em escalas incensuráveis, associada ao fenômeno do *Big Data*, os algoritmos de inteligência artificial, especialmente atrelados à técnica de *machine learning*, ganham relevância na realização de tarefas preditivas e de classificação. Afazeres corriqueiros como a concessão de empréstimos bancários, a contratação de seguros e a seleção de empregados servem-se de tal poderio tecnológico para tecer prognósticos em seus respectivos nichos.

Assim, perpassam a ideia fundante do aprendizado de máquina, em que se tangencia a exposição do *software* a



inúmeros exemplos de determinada situação, para que, de forma autônoma, aprenda a partir destes, formando modelos que poderão ser aplicados aos casos futuros. Em sua ramificação supervisionada, alimenta-se a máquina com dados de interesse e se projeta o resultado desejado, cabendo-lhe preencher tal intervalo.

Os progressos viabilizados por tal técnica e pela evolução alusiva ao aprendizado profundo, em áreas como o processamento de linguagem natural e a robótica aplicada à medicina, permitem que se entreveja o imenso potencial a ser explorado em tal seara. Todavia, faz-se necessária uma maior cautela, pois a desenfreada utilização de tais tecnologias disruptivas pode, analogamente, ocasionar alarmantes resultados lesivos, configurando-se a discriminação algorítmica.

Tal instituto complementa a tradicional percepção conferida ao termo “discriminação”, usualmente associado à exclusão de um indivíduo de um grupo por apresentar certo traço, atualizando-a ao contexto digital, ao também perceber como discriminatória a atribuição da característica de um grupo a um indivíduo, desconsiderando-se as suas idiossincrasias.

Nesse sentido, observa-se que, em contraposição à diferenciação estatística e racional, permeada e aceita numa sociedade de recursos limitados, a discriminação algorítmica vincula-se a distinções ilegais ou censuráveis/abusivas, oriundas de decisões subsidiadas pelas informações fornecidas por algoritmos de IA, ramificando-se nas modalidades direta e indireta.

A discriminação em sua forma direta, realizada de modo perceptível e usualmente intencional, apresenta-se em menor escala, diante dos preceitos de isonomia e combate à discriminação sedimentados no texto constitucional. Já em sua forma indireta, podem ser gerados impactos desproporcionais e lesivos a indivíduos e grupos historicamente desfavorecidos.

A obscuridade inerente aos procedimentos internos à tomada de decisão automatizada, que qualificam a inteligência artificial como uma *black box*, dificultam a adequada identificação

da discriminação indireta, especialmente para pessoas “não especialistas” no universo da tecnologia das aplicações algorítmicas. O estudo do itinerário relativo ao treinamento de algoritmos de *machine learning*, em especial de sua ramificação supervisionada, auxilia o melhor entendimento da origem não intencional de tais enviesamentos danosos.

Esses enviesamentos podem resultar de máculas nos processos de seleção da variável-alvo, coleta dos dados de treinamento e seleção de atributos e formação de *proxies*, criando ou reforçando injustiças em relação a minorias e classes histórica e sistematicamente vulneráveis, como negros, homossexuais e mulheres.

Na experiência brasileira, o enfrentamento de tal questão começa pela edificação de uma legislação protetiva: a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). No entanto, observa-se que, apesar dos avanços propiciados na proteção de dados pessoais com o advento da LGPD, a tutela fornecida por tal diploma legislativo ainda carece de reforço e complementações, uma vez que se qualifica, majoritariamente, como repressiva, num cenário que demanda, cada vez mais, a adoção de ações de natureza preventiva, dirigidas a evitar ou, ao menos, mitigar a ocorrência de danos a um considerável número de indivíduos. Para tanto, requer-se a capacitação técnica e ética dos profissionais envolvidos na criação e manuseio dos algoritmos de inteligência artificial; a busca por uma maior representatividade nas equipes atuantes em tal setor; e uma minuciosa fiscalização das etapas alusivas à coleta de dados e ao treinamento da máquina.



## REFERÊNCIAS

ANGWIN, Julia et al. Machine Bias. *ProPublica*. Disponível

- em: <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- BABO, Gustavo Schainberg S.. *Discriminação Algorítmica: Origens, Conceitos e Perspectivas Regulatórias*. Disponível em: <https://www.dtibr.com/post/discrimina%C3%A7%C3%A3o-algor%C3%ADmica-origens-conceitos-e-perspectivas-regulat%C3%B3rias-parte-2>. Acesso em: 21 mai. 2021.
- BAMBROUGH, Billy. Apple Card é acusado de discriminação contra mulheres. *Forbes*. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-mulher/2019/11/apple-card-e-acusado-de-discriminacao-contra-mulheres/>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- BAROCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Data's Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, n. 3, p. 1-28, 2016. Disponível em: <https://www.californialawreview.org/print/2-big-data/>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- BEJERANO, Pablo G. A ferramenta que permite saber quando e onde acontecerá um crime. *El País Brasil*. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/03/09/tecnologia/1489078250\\_691655.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/03/09/tecnologia/1489078250_691655.html). Acesso em: 22 mai. 2021
- BIONI, Bruno Ricardo. *Proteção de dados pessoais: a função e os limites do consentimento*. Rio de Janeiro: Forense, 2019.
- BORGESIU, F. Zuirderveen. *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making*. Strasbourg: Council of Europe, Directorate General of Democracy, 2018. Disponível em: <https://rm.coe.int/discrimination-artificial-intelligence-and-algorithmic-decision-making/1680925d73>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. In: PRESIDÊNCIA. Legislação. Brasília, 1988. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 14 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. In: PRESIDÊNCIA. Legislação. Brasília, 1990. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 14 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. In: PRESIDÊNCIA. Legislação. Brasília, 2002. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 14 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei 13.709/2018, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). In: PRESIDÊNCIA. Legislação. Brasília, 2018. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 14 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. Portaria GM nº 4.617, de 6 de abril de 2021. Institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. In: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Legislação. Brasília, 2021. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 14 abr. 2021.

BREVE, Fabricio Aparecido; ZHAO, Liang; QUILES, Marcos Gonçalves; PEDRYCZ, Witold; LIU, Jamming. Particle Competition and Cooperation in Networks for Semi-Supervised Learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (Print)*. v. 24, 2012. Disponível em: <https://www.fabriciobreve.com/artigos/ieee-tkde-2009.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2021.

BURKELL, Jacquelyn A. The Challenges of Algorithmic Bias. *Law Society of Ontario Special Lectures*. Ontario: The University of Western Ontario, 2019. Disponível em: <https://ajcact.openum.ca/files/sites/160/2020/08/The-Challenges-of-Algorithmic-Bias-.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2021.

- CALABRICH, Bruno Freire de Carvalho. Discriminação algorítmica e transparência na Lei geral de proteção de dados pessoais. *RDTec - revista de direito e as novas tecnologias*, v. 8, Jul./Set. 2020. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/bitstream/11037/38411/1/Bruno%20Freire%20de%20Carvalho%20Calabrich.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2021.
- EHRHARDT JÚNIOR, Marcos; SILVA, Gabriela Buarque Pereira. Diretrizes éticas para a inteligência artificial confiável na União Europeia e a regulação jurídica no Brasil. *Revista IBERC*, v. 23, n. 1, p. 1-28, 2020. Disponível em: <https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/477/345>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- EHRHARDT JÚNIOR, Marcos; SILVA, Gabriela Buarque Pereira. Os desafios da utilização de algoritmos no campo contratual. *Migalhas*. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-contratuais/333229/os-desafios-da-utilizacao-de-algoritmos-no-campo-contratual>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- FACELI, Katti; et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. 2. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2021.
- GLOBO. Decolar.com é multada em R\$ 7,5 milhões por diferenciação de preço. *O Globo Economia*. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/decolarcom-multada-em-75-milhoes-por-diferenciacao-de-preco-22794582>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- HOFFMAN-RIEM, Wolfgang. *Teoria geral do direito digital: transformação digital: desafios para o direito*. Rio de Janeiro: Forense, 2021.
- IBM Cloud Education. What is Unsupervised Learning?: Learn how unsupervised learning works and how it can be used to explore and cluster data. *IBM*. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/learn/unsupervised->

- learning. Acesso em: 22 mai. 2021.
- INTERNETLAB. Semanário. *InternetLab*. Disponível em: <https://www.internetlab.org.br/pt/itens-semanario/nist-relatorio-demonstra-vies-de-genero-raca-e-nacionalidade-em-softwares-de-reconhecimentofacial>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- JONES, Rhett. Ferramenta de contratação com IA da Amazon estaria prejudicando candidatas a cargos na empresa. *Gizmodo UOL*. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/ferramenta-ia-amazon-candidatas-mulheres>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- JUNQUEIRA, Thiago. *Tratamento de dados pessoais e discriminação algorítmica nos seguros*. São Paulo: RT, 2020.
- LINGEL, Jessa. *The Gentrification of the Internet: How to Reclaim Our Digital Freedom*. California: University of California Press, 2021.
- LOUREIRO, Paulo R. A.. Uma resenha teórica e empírica sobre economia da discriminação. *Revista Brasileira Economia*. Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 125-157, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71402003000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402003000100005&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 22 mai. 2021.
- MAYBIN, Simon. Sistema de algoritmo que determina pena de condenados cria polêmica nos EUA. *BBC*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-37677421>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- MCCARTHY, J.; MINSKY, M. L.; ROCHESTER, N.; SHANNON, C. E. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine, [S. l.]*, v. 27, n. 4, p. 12, 2006. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/index.php/aimagazine/article/view/1904>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- OLIVEIRA, Felipe. Twitter tenta consertar algoritmo racista,

- mas cabe processo por isso?. *UOL*. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2020/10/03/apos-indicios-de-vies-racista-algoritmo-de-fotos-do-twitter-e-revisado.htm>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- ROSE, Adam. Are face detection cameras racist? *Time Magazine*. Disponível em: <http://content.time.com/time/business/article/0,8599,1954643,00.html>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- SALAS, Javier. Google conserta seu algoritmo “racista” apagando os gorilas. *El País Brasil*. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/14/tecnologia/1515955554\\_803955.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/14/tecnologia/1515955554_803955.html). Acesso em: 22 mai. 2021.
- SALES FORCE BRASIL. Machine Learning e Deep Learning: Aprenda as diferenças. *Sales Force*. em: <https://www.salesforce.com/br/blog/2018/4/Machine-Learning-e-Deep-Learning-aprenda-as-diferencas.html>
- SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcela. Discriminação Algorítmica: Conceito, Fundamento Legal e Tipologia. *Direito Público*, [S.l.], v. 16, n. 90, dez. 2019. ISSN 2236-1766. Disponível em: <https://portal.idp.emnuvens.com.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 23 mai. 2021.
- SCHERTEL MENDES, Laura; MATTIUZZO, Marcella; FUJIMOTO, Mônica Tiemy. Discriminação Algorítmica à Luz da Lei Geral de Proteção de Dados. *Tratado de Proteção de Dados Pessoais*. Rio de Janeiro: Forense, 2021. p. 421-446.
- SILVA, Fabrício Machado da; et al. *Inteligência artificial*. Porto Alegre: SAGAH, 2019.
- WILSON, Aidan. A Brief Introduction to Supervised Learning. *Towards Data Science*. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/a-brief-introduction-to-supervised->

learning-54a3e3932590. Acesso em: 22 mai. 2021.

WORLD INTERNATIONAL PROPERTY ORGANIZATION.

*WIPO Technology Trends 2019: Artificial Intelligence.*

Geneva: 2019. Disponível em:

<https://www.wipo.int/edocs/pub->

[docs/en/wipo\\_pub\\_1055.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pub-docs/en/wipo_pub_1055.pdf). Acesso em: 10 mai. 2021.