



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ – CESUPA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DIREITO  
MESTRADO EM DIREITO, POLÍTICAS PÚBLICAS E DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL

LUIZA ARRUDA CÂMARA BRASIL

**DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO:  
UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA IA**

Belém – PA  
2024

LUIZA ARRUDA CÂMARA BRASIL

**DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO:  
UMA ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DA IA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito, junto ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Direito do Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA).

Área de Concentração: Direito, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional.

Linha de Pesquisa: Direito, Políticas Públicas e Direitos Humanos.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Rocha Ferreira

Belém – PA  
2024

LUIZA ARRUDA CÂMARA BRASIL

**DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA NAS RELAÇÕES DE TRABALHO: UMA  
ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DA IA**

Banca Examinadora

---

**Profa. Dra. Vanessa Rocha Ferreira**  
Centro Universitário do Estado do Pará

---

**Dennis Verbicaro Soares**  
Centro Universitário do Estado do Pará

---

**Joao Daniel Daibes Resque**  
Universidade Federal do Pará

Belém, 07 de setembro de 2024

Avaliação: \_\_\_\_\_

*“There are no independent machine values. Machine values are human values” -*

*Fei-Fei Li*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, que permitiu e continua permitindo tantas realizações pessoais e profissionais, que me fortaleceu nos momentos de incerteza e iluminou meu caminho. Junto a Ele, pude criar a certeza de que as provações da vida nos preparam para enfrentar os desafios e para seguir Suas vontades.

À minha professora orientadora, Dra. Vanessa Rocha Ferreira, pelos valiosos direcionamentos que foram fundamentais para a concretização deste estudo. Suas orientações cuidadosas certamente contribuíram de maneira decisiva para a finalização desta dissertação. Agradeço, ainda, pelas inúmeras oportunidades, pela confiança depositada e pelo incentivo constante, que me permitiram crescer tanto pessoal quanto profissionalmente.

Aos meus pais, Silvia e Márcio, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando em todas as fases e me ensinando a trilhar o melhor caminho, tanto pessoal quanto profissional. Sou profundamente grata por ser filha de vocês e por compartilharem comigo os sonhos e projetos de vida. Dedico esta etapa concluída a vocês, meus grandes amores.

À minha irmã, Marina, que sempre esteve ao meu lado, apoiando e encorajando-me a seguir em busca dos meus sonhos, contribuindo para minha formação de maneira significativa.

À Mendes Advocacia e Consultoria, em nome de Felipe Mendes, expresso meu sincero agradecimento. Inúmeras foram as oportunidades e ensinamentos dados durante esses cinco anos de parceria. A flexibilidade, a compreensão e o incentivo durante o mestrado foram essenciais para a construção deste trabalho e para minha trajetória pessoal e profissional.

A todos os meus amigos, agradeço pelo apoio indispensável e pela compreensão durante os momentos em que precisei me ausentar durante esta trajetória. Os nossos sonhos merecem nossa dedicação, tempo e disposição para realizá-los.

Ao Centro Universitário do Estado do Pará, agradeço pelo acolhimento, e a todos os colaboradores e professores que me acompanharam ao longo da jornada acadêmica, contribuindo diretamente para minha formação pessoal, crítica e intelectual, que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao grupo de pesquisa Trabalho Decente, agradeço pelos debates, reflexões e ensinamentos que foram cruciais para o amadurecimento e aprimoramento deste estudo. Essas experiências foram essenciais para minha formação e as levarei comigo por toda a vida.

A todos que conviveram comigo durante esses anos de curso e que me incentivaram e influenciaram positivamente na minha formação acadêmica, o meu muito obrigado.

## RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo central investigar as principais discriminações algorítmicas ocasionadas pela inteligência artificial (IA) no mercado de trabalho brasileiro. O mercado de trabalho no Brasil tem sido fortemente impactado pela IA, revelando desafios significativos para o combate à discriminação algorítmica, mesmo com a vigência da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018). A pesquisa busca identificar as principais formas de discriminação algorítmica e como elas podem ser mitigadas, por meio da análise do cenário atual das normas trabalhistas e de proteção de dados no Brasil. Os objetivos específicos incluem: analisar os aspectos históricos e conceituais da IA, a fim de compreender o desenvolvimento dessa tecnologia e as ambiguidades decorrentes de seu uso; examinar o impacto dos algoritmos na relação trabalho-humano, considerando as programações enviesadas; entender como a União Europeia tem enfrentado a discriminação algorítmica; e compreender as consequências da ausência de parâmetros mínimos para o uso da IA no Brasil, que resultam em discriminação no mercado de trabalho. A relevância teórica da pesquisa está na produção de conhecimento que contribua para o debate regulatório sobre uma tecnologia que impacta milhões de pessoas, com o objetivo principal de proteger os direitos fundamentais e sociais dos trabalhadores brasileiros. Não se pretende coibir o uso da IA, mas sim estabelecer requisitos mínimos para sua aplicação. Do ponto de vista prático, a pesquisa busca proporcionar um novo olhar sobre as consequências do uso indiscriminado da IA. Adota-se o método hipotético-dedutivo. Com uma abordagem qualitativa, são utilizados dados bibliográficos e análise documental, dividindo-se em capítulos que exploram o uso da IA no mercado de trabalho. Ao final, as considerações ressaltam a importância do estudo frente aos desafios persistentes, destacando a necessidade de combater a opacidade algorítmica.

**Palavras-chave:** IA; mercado de trabalho; discriminação algorítmica; opacidade algorítmica.

## ABSTRACT

This discussion is aimed at investigating the general nature of the main algorithmic discriminations found in the Brazilian travel market. The Brazilian trade market has now been strongly impacted by artificial intelligence, revealing significant challenges to combat algorithmic discrimination, just as it currently does on data protection (Lei 13,709/2018). The research focuses on investigating which are the main forms of algorithmic discrimination and how they can be mitigated, through an analysis of the current Brazilian scenario in traffic and data protection norms. The specific objectives include analyzing the historical and conceptual aspects of AI, in order to understand how this technology evolved and so that it can be understood the ambiguities created in its use; Examine the trade market and how the algorithms impact the trade-home relationship, through the programs provided. Understand how the European Union (EU) deals with algorithmic discrimination and understand the consequences of varying the minimum parameters for use by AI in Brazil, resulting in algorithmic discrimination in the trade market. The theoretical relevance of the research is based on the production of content that can contribute to the regulatory debate on a technology that impacts millions of human beings, with the main purpose of protecting the fundamental and social rights of Brazilian workers. You do not intend to comply with the use of this technology, but only meet the minimum requirements for its use. From a practical point of view, in this article you can contribute as a debate, in order to propose a new approach to the consequences of the indiscriminate use of artificial intelligence. Having said that, using the hypothetical-deductive method. With a qualitative approach, an appropriate analysis of bibliographic data, documentary analysis and division into chapters that are explored or used by artificial intelligence in the business market. Finally, the considerations stand out as to the importance of testing against persistent problems, trying to combat algorithmic opacity.

**Key-words:** AI; labor market; algorithmic discrimination; algorithmic opacity.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>CMU</b>	<i>Carnegie Mellon University</i>
<b>EBIA</b>	Estratégia Brasileira de IA
<b>ECLAC</b>	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>GPS</b>	<i>General Problem Solver</i>
<b>IA</b>	Inteligência Artificial
<b>IBM</b>	<i>International Business Machines</i>
<b>LGPD</b>	Lei Geral de Proteção de Dados
<b>LISP</b>	Linguagem de programação
<b>MIT</b>	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
<b>NIST</b>	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
<b>OE</b>	Ordem executiva
<b>RBC</b>	Raciocínio baseado em casos
<b>SBC</b>	Sistemas baseados em conhecimento
<b>UE</b>	União Europeia

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ASPECTOS RELEVANTES.....</b>	<b>17</b>
2.1	HISTÓRICO E CONCEITUAÇÃO.....	17
2.2	AS ABORDAGENS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	26
2.3	NATUREZA JURÍDICA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	32
<b>3</b>	<b>A IA E A IMPORTANCIA DA INFLUÊNCIA A INTELIGÊNCIA HUMANA.....</b>	<b>38</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA HUMANA.....	38
3.2	CORRELAÇÃO ENTRE O HUMANO E O ARTIFICIAL .....	41
<b>4</b>	<b>O MERCADO DE TRABALHO E A UTILIZAÇÃO DOS ALGORÍTMOS NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....</b>	<b>44</b>
4.1	PRINCIPAIS DISCRIMINAÇÕES CAUSADAS PELOS VIESES ALGORÍTMICOS ADVINDOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MERCADO DE TRABALHO.....	50
4.2	COMO A UNIÃO EUROPEIA TEM ENFRENTADO ESSA QUESTÃO.....	58
<b>5</b>	<b>MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO E A DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA.....</b>	<b>62</b>
5.1	AS CONSEQUÊNCIAS DA AUSÊNCIA DE PARÂMETROS MÍNIMOS PARA O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL.....	66
5.2	INSTRUMENTOS DE MITIGAÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA NO BRASIL.....	
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial trouxe diversas mudanças socioeconômicas, entre as quais se destaca o papel das máquinas, que passaram a realizar o trabalho antes feito manualmente nas indústrias de tecelagem e na agricultura. De forma semelhante, essa transformação pode ser observada no desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) na sociedade. Os avanços tecnológicos diminuem a demanda por mão de obra no setor de serviços à medida que sistemas de IA realizam tarefas que costumavam ser executadas por profissionais altamente qualificados (Scherer, 2016).

O desenvolvimento da IA teve início no começo da década de 1920, embora ainda não fosse conhecido por esse nome popular. O objetivo principal era criar máquinas capazes de otimizar o tempo e pensar de maneira semelhante aos seres humanos, o que motivou anos de estudo e aprimoramento nessa área.

Na década de 1970, a tecnologia passou por um avanço significativo. Nos Estados Unidos, o setor militar inovou com a criação do satélite Sputnik, redefinindo as relações econômicas e culturais. Como resultado desses avanços, o mundo tornou-se mais conectado através da comunicação. A integração entre técnica e ciência permitiu a disseminação global das novas tecnologias. Paralelamente, a inteligência artificial (IA) estava em fase de aprimoramento, buscando simular a inteligência humana em situações predefinidas por meio de computadores, tentando programar as máquinas para desenvolver a capacidade de pensamento semelhante à humana.

A partir desse ponto, as relações interpessoais, os métodos de prestação de serviços e sua entrega começaram a passar por transformações graduais. Para atender às demandas globais em áreas como políticas públicas, saúde, consumo, trabalho e indústria, a IA tem sido amplamente adotada por empresas e governos. Ao mesmo tempo, a internet tornou-se o epicentro da vida de bilhões de pessoas ao redor do mundo, influenciando comportamentos, escolhas e decisões, desde sugestões de rotas mais eficientes em GPS até decisões de grande impacto social (Kzan, 2020).

Nos últimos anos, a utilização da IA ganhou destaque, com o objetivo de solucionar problemas de forma rápida e precisa. Esse campo visa aprimorar a "inteligência" do computador, investigando também os fenômenos da inteligência natural. Trata-se de um conjunto de técnicas programadas em um computador que imitam capacidades humanas, como a resolução de problemas, a compreensão de linguagem e as metodologias para aquisição e representação de conhecimento.

À medida que a IA responde a questões enfrentadas pelos seres humanos e sua utilização se torna mais comum nos países, surgem questionamentos sobre como essas respostas são elaboradas e sobre os dados coletados, pontos centrais de preocupação em uma era movida por dados. Há questões éticas relacionadas ao desenvolvimento da IA, que pode ser usada para fins prejudiciais ou discriminatórios. Além disso, modelos de IA baseados em dados refletem os preconceitos e desigualdades existentes na sociedade, podendo resultar em decisões tendenciosas e injustas. Lidar com esses desdobramentos sociais é um desafio crucial, especialmente quando a IA começa a reproduzir comportamentos e padrões configurados por seus desenvolvedores, baseados em vieses pessoais.

Da mesma forma, a transparência e explicabilidade são desafios identificados no uso dessa tecnologia. Muitos algoritmos de IA são caixas-pretas<sup>1</sup>; em outras palavras, é difícil compreender como as decisões são tomadas. Em áreas como cuidados médicos e justiça, isso gera impasses, já que as decisões precisam ser explicadas e fundamentadas de maneira a serem compreendidas.

Os desafios no uso da IA são inúmeros, especialmente quando se questiona a transparência e confiabilidade das informações fornecidas por essa tecnologia, particularmente nas relações de trabalho. A automação de atividades e processos tem levado à substituição de mão de obra em tarefas rotineiras, resultando em uma mudança na demanda por habilidades no mercado de trabalho. Isso tem causado uma redução na participação do trabalho na produção econômica e um aumento da desigualdade, com uma menor demanda por empregos de habilidades médias. Embora esse processo possa aumentar a produtividade e, em geral, oferecer empregos mais seguros e interessantes, também traz impactos significativos.

Um exemplo histórico disso é o ocorrido na Inglaterra do século XIX, quando a maquinaria industrial têxtil substituiu fiandeiros, rendeiros e tecelões que utilizavam teares manuais nas zonas rurais. Embora essa transição tenha sido benéfica para a produtividade e para os consumidores, representou uma adversidade séria e duradoura para os trabalhadores têxteis rurais.

---

<sup>1</sup> A dificuldade em entender a conclusão dos algoritmos diante da falta de transparência dos dados contribui para a propagação do termo “*black box*”, na qual não se tem acesso às informações do desenho interno e da implementação do algoritmo.

Além da redução na oferta de empregos, as empresas estão cada vez mais utilizando tecnologias para selecionar empregados com base em critérios que vão além das habilidades técnicas, o que pode resultar em discriminação algorítmica. Essa forma de discriminação ocorre quando algoritmos, muitas vezes influenciados por preconceitos humanos, são utilizados para tomar decisões no mercado de trabalho, impactando a seleção e avaliação de candidatos.

De acordo com Chen (2023), apesar dos inúmeros benefícios oferecidos pelo recrutamento por IA, ele é suscetível a vieses algorítmicos, que se referem a erros sistemáticos e replicáveis em sistemas computacionais, resultando em desigualdade e discriminação com base em características legalmente protegidas, como raça e gênero. Raghavan et al. (2020) explicam que, quando as avaliações consistentemente superestimam ou subestimam as pontuações de um determinado grupo, isso resulta em "viés preditivo".

Tais resultados discriminatórios são frequentemente ignorados ou desconsiderados devido ao equívoco de que os processos de IA são inerentemente "objetivos" e "neutros". Os algoritmos podem cometer erros estatísticos e generalizações, levando à discriminação contra certos grupos de pessoas, como mulheres e minorias étnicas. Além disso, o uso de informações sensíveis e a limitação do exercício de direitos podem intensificar a discriminação algorítmica. A opacidade dos algoritmos torna difícil identificar e prevenir essas discriminações, reforçando ainda mais as desigualdades existentes.

Enfrentar esses desafios requer esforços colaborativos entre pesquisadores, desenvolvedores, legisladores e a sociedade em geral, a fim de garantir que a IA seja utilizada de maneira ética, segura e justa para todos.

Nesse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo geral investigar as principais discriminações algorítmicas causadas pela IA no mercado de trabalho brasileiro. O debate sobre o tema é de fundamental importância, considerando que o Brasil ainda não possui uma regulamentação específica, contando apenas com normas recentes sobre a proteção e privacidade de dados. Isso demonstra que o nível regulatório legal brasileiro ainda não alcançou o mesmo patamar de maturidade internacional.

A originalidade da pesquisa reside na ausência de previsões normativas sobre IA no Brasil, um debate de grande importância em diversas esferas do conhecimento, dada sua abrangência multissetorial. Além disso, a singularidade deste trabalho está

relacionada ao fato de a IA impactar sobremaneira as relações de trabalho. Conforme será abordado adiante, os estudos preliminares sobre IA remontam à década de 1920, e, mesmo assim, não houve o devido cuidado com a coexistência dessa tecnologia com os indivíduos.

A relevância teórica está na produção de conteúdo que visa contribuir para o debate regulatório sobre uma tecnologia que impacta milhões de seres humanos, tendo como principal objetivo proteger os direitos fundamentais e sociais dos trabalhadores brasileiros. Não se pretende impedir o uso dessa tecnologia, mas sim estabelecer requisitos mínimos para a sua utilização.

A relevância prática do estudo reside no campo das políticas públicas, utilizando o conceito formulado por Secchi (2003, p. 9), segundo o qual “[...] uma política pública é uma diretriz elaborada para enfrentar um problema público”. Isso está diretamente relacionado à necessidade de encontrar respaldos jurídicos para a utilização de uma tecnologia que afeta diversos sujeitos, sem qualquer parâmetro de responsabilização em caso de violação de direitos fundamentais.

Assim, o estudo reúne informações com o propósito de responder à seguinte questão de pesquisa: Quais são as principais discriminações algorítmicas causadas pela IA no mercado de trabalho brasileiro no momento **da seleção contratual**?

Para responder a essa pergunta, o trabalho se desenvolve em seis capítulos. O primeiro capítulo é a introdução. No segundo, serão analisados os aspectos históricos e conceituais da IA, a fim de compreender como essa tecnologia se desenvolveu e entender as ambiguidades criadas por seu uso. Também são descritas as diferentes abordagens de IA, visando compreender suas variadas formas e utilidades. Além disso, será analisada a natureza jurídica da IA, considerando que seu desenvolvimento e efeitos têm impactado as relações humanas.

O terceiro capítulo aborda o estudo do pensamento cognitivo humano e seu funcionamento, bem como a correlação entre o humano e o artificial. Entende-se que tratar da IA pressupõe a compreensão dos reais motivos pelos quais tal tecnologia foi idealizada.

No quarto capítulo, examina-se o mercado de trabalho e como os algoritmos impactam a relação entre trabalho e ser humano, por meio de programações enviesadas. Além disso, será analisado como a União Europeia (UE) tem enfrentado a discriminação algorítmica. O objetivo é entender as principais preocupações

expressas nas normas sobre o tema, visando compreender as matérias abordadas em termos de regras mínimas para combater a discriminação algorítmica.

O quinto capítulo trata das consequências da ausência de parâmetros mínimos para o uso da IA no Brasil, resultando em discriminação algorítmica no mercado de trabalho. Serão discutidos os instrumentos normativos atualmente utilizados no ordenamento jurídico brasileiro para mitigar essa realidade. O Brasil, como país em desenvolvimento, precisa se posicionar no mercado internacional como uma potência capaz de expandir seus laços socioeconômicos com países que possuem experiência no uso da IA. No entanto, o ordenamento jurídico brasileiro ainda não trata objetivamente da IA e suas implicações.

O sexto e último capítulo apresenta as considerações finais do estudo. A presente pesquisa é exploratória e o método adotado é o hipotético-dedutivo. A hipótese fundamental a ser examinada e testada é: as principais discriminações algorítmicas causadas pela IA no mercado de trabalho brasileiro são as disparidades nas oportunidades de emprego para determinados grupos da população, como homens brancos.

A abordagem do estudo é qualitativa, pois busca aprofundar e contextualizar fenômenos sociais, culturais e humanos relacionados à discriminação algorítmica nas relações de trabalho causadas pela IA.

O objeto da pesquisa é descritivo, com enfoque em compreender o fenômeno da discriminação algorítmica nas relações de trabalho causada pelo uso arbitrário da IA.

Trata-se de uma pesquisa básica, com o objetivo de contribuir para a discussão sobre a aplicação da IA no Brasil e como algoritmos de IA podem inadvertidamente perpetuar ou ampliar vieses e discriminação em contextos laborais. O desenvolvimento da pesquisa também se justifica pela participação no Grupo de Pesquisa em Trabalho Decente do Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), que promove discussões acadêmicas sobre temas relacionados ao trabalho decente no Brasil. Conforme será demonstrado ao longo do trabalho, o uso de tecnologias como a IA afeta postos de trabalho e as condições de oferta e demanda nas organizações empresariais.

No que diz respeito ao procedimento e à coleta de dados, utilizam-se fontes bibliográficas, como livros, artigos, teses e dissertações, tanto em meio físico quanto digital. Muitos desses materiais abordam os entendimentos de Turing (1948), Russel,

Alex e Norvig (2010), e Acemoglu (2011). Além disso, recorre-se à análise documental de fontes primárias, como normas nacionais e internacionais, princípios constitucionais, entre outros.

O estudo apresentado tem como principal objetivo permitir o aprimoramento da temática de inteligência artificial, visando a proteção dos direitos fundamentais e sociais garantidos pela Constituição Federal de 1988. Ademais, esta pesquisa contribui para o Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito do CESUPA, alinhando-se à meta de promover o desenvolvimento regional, uma vez que a inteligência artificial tem influenciado diversas relações sociais e econômicas. Com foco no mercado brasileiro, o estudo busca explorar como as práticas e políticas relacionadas à inteligência artificial podem ser otimizadas para fortalecer o desenvolvimento regional, proporcionando uma análise detalhada e contextualizada que apoia a missão do Programa.

Assim, a pesquisa se destaca por sua relevância diante da necessidade de investigações e reflexões sobre a realidade do trabalho no século XXI. Além disso, ressalta a importância de estudos que explorem a existência e a formulação de medidas para combater a discriminação algorítmica.

## 2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ASPECTOS RELEVANTES

A fim de estabelecer uma contextualização para o adequado desenvolvimento dos objetivos desta dissertação, este capítulo discorre sobre o histórico do desenvolvimento da IA e como esta é utilizada nos dias atuais. Para tanto, primeiramente aborda-se quais foram os estudos que originaram a IA e quais os conceitos que a descrevem. Ainda, neste capítulo, são explanadas as abordagens da IA, isto é, os tipos de IA. Em seguida, analisa-se a natureza jurídica da IA, a fim de compreender se esta pode ser responsabilizada pelas discriminações ocasionadas pelos algoritmos dessa tecnologia.

### 2.1 HISTÓRICO E CONCEITUAÇÃO

Antes mesmo de a IA receber essa denominação, estudiosos já se debruçavam sobre a forma como máquinas e computadores poderiam desempenhar tarefas semelhantes às dos seres humanos. Entre as décadas de 1940 e 1950, o tema adquiriu contornos essenciais, com discussões robustas e o desenvolvimento de teorias ainda pertinentes nos dias de hoje.

Os pioneiros da IA foram Warren McCulloch e Walter Pitts em 1943. Ao investigarem os fundamentos da fisiologia e do funcionamento do cérebro humano, propuseram um modelo de neurônios artificiais que poderiam ser ligados e desligados, configurando estruturas computacionais<sup>2</sup>. Para eles, as redes assim configuradas tinham a capacidade de "aprender", embasando-se nos estudos de Russell sobre teoria lógica e Turing sobre teoria da computação (Russell; Norvig, 2010).

Alan Turing iniciou a discussão sobre inteligência artificial em 1948, com o intuito de entender como uma máquina poderia demonstrar inteligência. Em seu artigo "*Intelligent Machinery*", Turing (1948) analisou o cenário que, inicialmente, parecia inviável para a criação de uma máquina inteligente, pelos seguintes motivos: 1) Resistência em aceitar que a humanidade poderia ter concorrentes em termos de capacidade intelectual; 2) Considerações religiosas que viam a criação de uma

---

<sup>2</sup> "The state of a neuron was conceived of as "factually equivalent to a proposition which proposed its adequate stimulus." They showed, for example, that any computable function could be computed by some network of connected neurons, and that all the logical connectives (and, or, not, etc.) could be implemented by simple net structures. McCulloch and Pitts also suggested that suitably defined networks could learn" (Russel; Norvig, 2010, p. 35).

máquina inteligente como uma afronta prometeica; 3) A percepção de que as máquinas estavam limitadas a tarefas extremamente simples e repetitivas; 4) Se alguém tentasse utilizar máquinas para determinar a verdade ou falsidade de teoremas matemáticos e não aceitasse um resultado ocasionalmente incorreto, então qualquer máquina, em alguns casos, daria uma resposta equivocada. Enquanto isso, a inteligência humana parecia ser capaz de desenvolver métodos cada vez mais eficazes para lidar com esses problemas, superando os recursos disponíveis para as máquinas; 5) À medida que uma máquina demonstrasse inteligência, isso deveria ser visto apenas como um reflexo da inteligência de seu criador.

Ao longo do artigo, Turing (1948) refutou as objeções apresentadas. Em relação aos motivos 1 e 2, o autor argumentou que eram, em grande parte, objeções emocionais, embora não pudessem ser completamente descartadas, pois a concepção de inteligência era mais emocional do que matemática. O 3º motivo, segundo o autor, era facilmente contestado, uma vez que as máquinas tinham uma ampla capacidade de processamento de números, o que não implicava necessariamente em ações repetitivas. O 4º motivo foi refutado quando Turing explicou que as máquinas não cometiam erros, e isso não era um pré-requisito para conceber inteligência. Ao contestar o último motivo, Turing fez uma analogia com a dinâmica entre professor e aluno, destacando que o processo de aprendizado se dava de forma gradual.

No mesmo artigo, Turing (1948) também discutiu a função do córtex, componente do cérebro humano, inicialmente desordenado, mas que poderia ser organizado por meio de um treinamento adequado. Para o autor, disciplina e iniciativa em um cérebro "não treinado" eram fundamentais para o desenvolvimento da inteligência.

Além desse trabalho, em 1950, Turing desenvolveu a teoria do "jogo de imitação". O artigo começa com a emblemática pergunta: "As máquinas podem pensar?". Para responder a essa questão, o autor introduz uma situação envolvendo um homem, denominado "A", uma mulher "B" e um interrogador "C", todos humanos. O objetivo do interrogador é descobrir quem é o homem e quem é a mulher, com A e B se passando por X e Y. Conforme Ribeiro (2022, p. 16):

Nesse modelo teórico, um computador e um humano seriam interrogados por um terceiro, também humano. Todas as respostas seriam dadas por escrito, por meio de um teclado, sem o interrogador poder vê-los ou ouvi-los. Ambos,

computador e humano, tentariam convencer o interrogador de que são humanos. Se, ao final das perguntas, o interrogador não conseguisse fazer a distinção entre máquina e humano, então, a máquina seria considerada como inteligente.

Após as publicações de Turing, a discussão sobre máquinas inteligentes se intensificou. Em 1956, foi realizada a Pesquisa de Verão de *Dartmouth* (*Dartmouth Summer Project on Artificial Intelligence*) sobre IA, coordenada pelo matemático John McCarthy, que desempenhou um papel crucial no amadurecimento do tema. Na ocasião, foram discutidos os principais desafios da IA, tais como:

- 1) A limitação dos computadores automáticos em simular as funções mais complexas do cérebro humano;
- 2) O estudo das redes neurais, investigando como um conjunto de neurônios hipotéticos poderia ser organizado para formar conceitos;
- 3) A ideia de que o pensamento competente e criativo requer a injeção de alguma aleatoriedade, a qual deve ser guiada pela intuição para ser eficiente. Em outras palavras, o "palpite fundamentado" inclui a aleatoriedade controlada no pensamento estruturado.

Em todas as discussões sobre IA, fica evidente que o cérebro humano, como o mecanismo responsável pela ordenação dos pensamentos, serve de base para o desenvolvimento da IA. O documento que registra o evento de verão apresenta diversas propostas de pesquisa formuladas pelos participantes, com o objetivo de resolver os problemas inicialmente identificados. "O estudo deve prosseguir com base na conjectura de que cada aspecto da aprendizagem ou qualquer outra característica da inteligência pode, em princípio, ser descrito com tanta precisão que uma máquina pode ser construída para simulá-lo" (McCarthy, 1955, p. 2, tradução da autora)<sup>3</sup>.

Após a constatação da eficácia dos computadores durante a Segunda Guerra Mundial para cálculos de tabelas balísticas, criptografia e descryptografia, a Conferência de *Dartmouth* foi vista como uma tentativa de expandir o uso dos computadores além da análise numérica e do processamento de dados para a manipulação de símbolos. Nesse contexto, o termo "IA" foi cunhado como uma tentativa de aprimorar as máquinas e os computadores da época, de modo a se aproximarem das funcionalidades do cérebro humano (Kaplan, 2016). Segundo Jerry

---

<sup>3</sup> "The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it" (Mccarthy, 1955, p. 2).

Kaplan (2016, p. 33), “Talvez o resultado mais notável, embora esquecido, da proposta de *Dartmouth* é o improvável e mais provável sucesso não intencional do termo IA em atrair interesse e atenção muito além de suas raízes acadêmicas (tradução da autora)”.

Fato é que a nomenclatura escolhida foi fundamental para atrair destaque para os temas. Com a positiva e curiosa repercussão do evento de *Dartmouth*, instituições acadêmicas americanas como MIT, CMU, Stanford e IBM viram nisso um marco para o investimento em tecnologia no cenário mundial (Russell; Norvig, 2010).

Os primeiros anos da IA foram emblemáticos para o seu impulsionamento. Os computadores e ferramentas de programação primitivos da época e o fato de apenas alguns anos antes os computadores serem vistos como coisas que podiam fazer aritmética e nada mais, surpreendeu que um computador possuía a capacidade de fazer algo remotamente inteligente (Russell; Norvig, 2010).

Os primeiros projetos após o evento de verão garantiram o entusiasmo da IA à época. Exemplo notório foi a criação de John McCarthy, o LISP em 1958, como linguagem de programação, sendo constituída a partir das seguintes ideias:

LISP é agora a segunda linguagem de programação mais antiga em uso generalizado (depois do FORTRAN e sem contar o APT, que não é usado para programação em si). Deve sua longevidade a dois fatos. Primeiro, seu núcleo ocupa algum tipo de ótimo local no espaço das linguagens de programação, visto que o atrito estático desencoraja mudanças puramente notacionais. O uso recursivo de expressões condicionais, a representação de informações simbólicas externamente por listas e internamente por estrutura de lista e a representação de programas da mesma maneira provavelmente terão uma vida muito longa. Em segundo lugar, o LISP ainda possui características operacionais incomparáveis com outras linguagens que o tornam um veículo conveniente para sistemas de nível superior para computação simbólica e para IA. Estes incluem seu sistema de tempo de execução que dá bom acesso aos recursos da máquina host e seu sistema operacional, sua linguagem interna de estrutura de lista que o torna um bom alvo para compilação de linguagens de nível ainda mais alto, sua compatibilidade com sistemas que produzem binário ou programa em nível assembly e a disponibilidade de seu intérprete como linguagem de comando para conduzir outros programas. (Pode-se até conjecturar que o LISP deve sua sobrevivência especificamente ao fato de seus programas serem listas, o que todos, inclusive eu, consideraram uma desvantagem. Substituições propostas para o LISP, por exemplo, POP-2 (Burstall 1968,1971), abandonaram este recurso em favor de uma sintaxe semelhante ao Algol, não deixando nenhuma linguagem alvo para sistemas de nível superior). O LISP se tornará obsoleto quando alguém criar uma linguagem mais abrangente que domine o LISP na prática e também forneça uma semântica matemática clara para um conjunto mais abrangente de recursos (Mccarthy, 1979, p. 14-15, tradução da autora)<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> “LISP is now the second oldest programming language in present widespread use (after FORTRAN and not counting APT, which isn’t used for programming per se). It owes its longevity to two facts.

Para além deste, a criação de *Microworld*, de autoria do Marvin Minsky em 1958, como sistemas que possuíam a capacidade de resolver problemas de baixa complexidade, como lógica, também ganhou notoriedade, visto que para o seu funcionamento, a máquina requeria “inteligência”<sup>5</sup>.

Um exemplo adicional de IA, desenvolvido nesse período, que faz parte do cotidiano de muitas pessoas é o GPS (*General Problem Solver*), criado por Newell e Simon. Inicialmente concebido como uma imitação de protocolos de resolução de problemas, foi descoberto que, dentro da classe limitada de resolução de problemas, o programa considerava os sub-objetivos e possíveis ações de maneira semelhante à abordagem dos humanos diante dos mesmos problemas. O GPS foi provavelmente o primeiro programa a adotar a abordagem de “pensar de maneira humana” (Russel; Norvig, 2010).

Os primeiros questionamentos sobre possíveis consequências negativas para os seres humanos surgiram na década de 1960, à medida que os avanços em IA possibilitavam a execução de serviços e habilidades que eram até então exclusivas dos humanos. Conforme Simon (1957, p. 6, tradução da autora), “[...] a sua capacidade de fazer estas coisas irá aumentar rapidamente até que – num futuro

---

*First, its core occupies some kind of local optimum in the space of programming languages given that static friction discourages purely notational changes. Recursive use of conditional expressions, representation of symbolic information externally by lists and internally by list structure, and representation of program in the same way will probably have a very long life. Second, LISP still has operational features unmatched by other language that make it a convenient vehicle for higher level systems for symbolic computation and for artificial intelligence. These include its run-time system that give good access to the features of the host machine and its operating system, its list structure internal language that makes it a good target for compiling from yet higher level languages, its compatibility with systems that produce binary or assembly level program, and the availability of its interpreter as a command language for driving other programs. (One can even conjecture that LISP owes its survival specifically to the fact that its programs are lists, which everyone, including me, has regarded as a disadvantage. Proposed replacements for LISP, e.g. POP-2 (Burstall 1968, 1971), abandoned this feature in favor of an Algol-like syntax leaving no target language for higher level systems). LISP will become obsolete when someone makes a more comprehensive language that dominates LISP practically and also gives a clear mathematical semantics to a more comprehensive set of feature” (Mccarthy, 1979, p. 14-15).*

<sup>5</sup> “The most famous microworld was the blocks world, which consists of a set of solid blocks placed on a tabletop (or more often, a simulation of a tabletop), as shown in Figure 1.4. A typical task in this world is to rearrange the blocks in a certain way, using a robot hand that can pick up one block at a time. The blocks world was home to the vision project of David Huffman (1971), the vision and constraint-propagation work of David Waltz (1975), the learning theory of Patrick Winston (1970), the natural-language-understanding program of Terry Winograd (1972), and the planner of Scott Fahlman (1974)” (Russel; Norvig, 2010, p. 58).

visível – a gama de problemas que eles podem resolver será coextensiva à gama a que a mente humana foi aplicada<sup>6</sup>”.

Até aquele momento, as pesquisas sobre IA estavam principalmente focadas no raciocínio lógico, uma vez que ainda não se tinha um conhecimento amplo sobre as variáveis que influenciavam a configuração da IA. Contudo, na década de 1980, surgiu a classe de especialistas, denominada "sistemas especialistas". A essência era capturar e reproduzir a escassa expertise humana em uma forma computável, com a esperança de tornar essa capacidade mais acessível e menos dispendiosa (Kaplan, 2016). Ribeiro (2022, p. 2) destaca que:

Estes funcionavam como mecanismos de inferência, baseados nos conceitos de lógica simbólica e partindo de uma base de dados considerável sobre uma área de conhecimento específica. Para alimentar essa base de dados, era necessário coletar informações de profissionais especialistas na área.

Na década de 1980, surgiram diversas empresas de tecnologia, as chamadas startups da época, que se dedicavam ao desenvolvimento de seus próprios sistemas especialistas, conhecidos como *inference engines*, com vistas a futuras implementações em grandes corporações, o que despertou grande interesse no mercado. Esses sistemas encontravam aplicação em diversas áreas do conhecimento, tais como medicina, finanças e produção. Contudo, mais tarde constatou-se que as ferramentas e estruturas utilizadas não possuíam a capacidade necessária para abarcar a amplitude do conhecimento especializado e o comportamento exigido para obter um desempenho satisfatório. Diante disso, recorreu-se à complementação dessas ferramentas gerais com componentes especializados e artesanais, o que acabou por reduzir o valor prático desses sistemas (Kaplan, 2016).

A década de 1980 foi também um período que Russell e Norvig denominam de "inverno da IA" para a IA. Isso porque as promessas relacionadas aos sistemas especialistas da época não puderam ser plenamente cumpridas. No entanto, logo em seguida, um algoritmo, inicialmente criado em 1969, foi revisto e refinado para dar origem ao conceito de aprendizagem por retropropagação, resultando nas redes

---

<sup>6</sup> “[...] *their ability to do these things is going to increase rapidly until—in a visible future—the range of problems they can handle will be coextensive with the range to which the human mind has been applied*”.

neurais, as quais foram aplicadas com sucesso em diversos problemas de aprendizado.

Conforme o conhecimento e os experimentos foram se difundindo, as possibilidades de reformulação e testes se expandiram, permitindo conceber a IA de maneira mais avançada e adequada às exigências da época. Foi nesse contexto que, por volta de 1987, ocorreu uma reformulação das redes neurais, que inicialmente haviam sido concebidas em 1969. De acordo com os autores Russell e Norvig (2010), esse período marcou a separação entre a IA e a ciência cognitiva. A pesquisa moderna sobre redes neurais se desdobrou em dois campos: um dedicado à criação de arquiteturas e algoritmos de rede eficazes e à compreensão de suas propriedades matemáticas, e outro focado na modelagem meticulosa das propriedades empíricas de neurônios reais e conjuntos de neurônios.

As discussões em torno da IA adquiriram uma base mais sólida à medida que testes experimentais foram conduzidos para verificar sua funcionalidade. De acordo com os autores Russell e Norvig (2010, p. 26, tradução da autora):

As redes neurais também se enquadram nessa tendência. Grande parte do trabalho sobre redes neurais na década de 1980 foi feito na tentativa de descobrir o que poderia ser feito e aprender como as redes neurais diferem das técnicas “tradicionais”. Usando metodologia e estruturas teóricas aprimoradas, o campo chegou a um entendimento em que as redes neurais podem agora ser comparadas com as correspondentes técnicas de estatística, reconhecimento de padrões e aprendizado de máquina, e as mais promissoras técnicas podem ser aplicadas a cada aplicação. Como resultado destes desenvolvimentos, a chamada tecnologia de mineração de dados gerou uma nova indústria vigorosa<sup>7</sup>.

Com o avanço da internet, a IA tornou-se mais difundida entre os indivíduos, estando presente em todos os aspectos da vida humana. Atualmente, ela permeia a área da saúde, onde aparelhos de IA e robótica desempenham um papel fundamental em cirurgias de precisão; em carros com tecnologia avançada capazes de se conduzirem no tráfego; no mapeamento de dados pelo governo, utilizando IA para fiscalização do pagamento de tributos; entre muitos outros exemplos que fortalecem

---

<sup>7</sup> “Neural networks also fit this trend. Much of the work on neural nets in the 1980s was done in an attempt to scope out what could be done and to learn how neural nets differ from “traditional” techniques. Using improved methodology and theoretical frameworks, the field arrived at an understanding in which neural nets can now be compared with corresponding techniques from statistics, pattern recognition, and machine learning, and the most promising technique can be applied to each application. As a result of these developments, so-called data mining technology has spawned a vigorous new industry”.

a existência e o aprimoramento da IA. A IA, apesar de possuir inúmeras definições e interpretações, ainda é objeto de controvérsia. Sua história é marcada por ciclos variados e multidisciplinares de utilização pelo ser humano. Entende-se, no entanto, que a IA ocupa uma posição sólida nas preocupações atuais, principalmente em questionamentos que por vezes colocam em discussão a própria existência humana. Sobre o tema, Silveira (2017, p. 23) entende que:

Podemos perceber que o contexto de surgimento do projeto de IA é nutrido pelo cruzamento de conhecimentos advindos de áreas distintas. Ao compararem o funcionamento de uma célula viva (neurônio) com o de um dispositivo eletrônico (válvula, circuito, relé, transistor, chip) e identificarem uma característica comum a ambos, a de possuírem dois estados de funcionamento, McCulloch e Pitts estabeleceram uma conexão entre o mundo da biologia e o da eletro-eletrônica, entre o mundo natural e o do homem, sendo esse o primeiro passo dado na direção dos objetivos da IA. Tal conexão estabelece uma forte força de coesão entre os elementos básicos que compõem o cenário de apresentação e desenvolvimento do projeto de IA. É essa conexão, que une o mundo natural ao do conhecimento humano.

Segundo os autores Russell e Norvig (2010), a IA pode ser conceituada de quatro formas:

Pensamento humano	Pensamento racional
<p>“O novo e emocionante esforço para fazer os computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido pleno e literal” (Haugeland, 1985).</p> <p>“[A automação de] atividades que associamos com o pensamento humano, atividades como tomada de decisão, resolução de problemas, aprendizagem...” (Bellman, 1978)</p>	<p>“O estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais” (Charniak; Mcdermott, 1985).</p> <p>“O estudo dos cálculos que o tornam possível perceber, raciocinar e agir”(Winston, 1992).</p>
Comportamento humano	Comportamento racional
<p>“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando realizados por pessoas” (Kurzweil, 1990).</p> <p>“O estudo de como fazer com que os computadores façam coisas nas quais, no momento, as pessoas são melhores” (Rich; Knight, 1991).</p>	<p>“Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes” (Poole et al., 1998)</p> <p>“IA está preocupada com o comportamento inteligente em artefatos” (Nilsson, 1998).</p>

Fonte: Elaborada pela autora Júlia Ribeiro (2022) com base nos conceitos fornecidos por Russel e Norveig (2010).

Observa-se que todos os conceitos envolvem três pontos principais: inteligência, máquinas e a reprodução de mecanismos humanos. Segundo McCarthy (1965, p. 11), coordenador do evento em *Dartmouth*, a IA é definida como "[...] o ato de fazer uma máquina se comportar de maneiras que seriam chamadas de inteligentes se humanos estivessem se comportando da mesma maneira [...]"<sup>8</sup>.

Esses conceitos são gradualmente adaptados à medida que a tecnologia avança. Contudo, é inegável a popularização do uso da IA, o que levanta preocupações sobre as implicações de longo prazo dessa tecnologia para a espécie humana. "Os desafios conceituais surgem das dificuldades em atribuir responsabilidade moral e legal por danos causados por máquinas autônomas e do quebra-cabeça de definir o que exatamente significa IA" (Scherer, 2016, p. 358, tradução da autora).

Ao abordar o que fundamenta a existência da IA, Scherer (2016, p. 365, tradução da autora) ensina:

Dado que os sistemas de IA não são inerentemente limitados por noções pré-concebidas, regras práticas e sabedoria convencional nas quais a maioria dos tomadores de decisão humanos se baseia, os sistemas de IA têm a capacidade de apresentar soluções que os humanos podem não ter considerado, ou que eles podem não ter considerado. É precisamente esta capacidade de gerar soluções únicas que torna o uso da IA atraente numa variedade cada vez maior de campos, e os designers de IA têm, portanto, um incentivo econômico para criar sistemas de IA capazes de gerar tais soluções inesperadas<sup>9</sup>.

Assim, percebe-se que as finalidades para as quais a IA foi desenvolvida, há, desde a sua concepção, impactos na vida dos seres humanos, e, por conseguinte, no direito. A conceituação de IA está diretamente relacionada ao conceito de inteligência humana, que será objeto do seguinte subcapítulo.

---

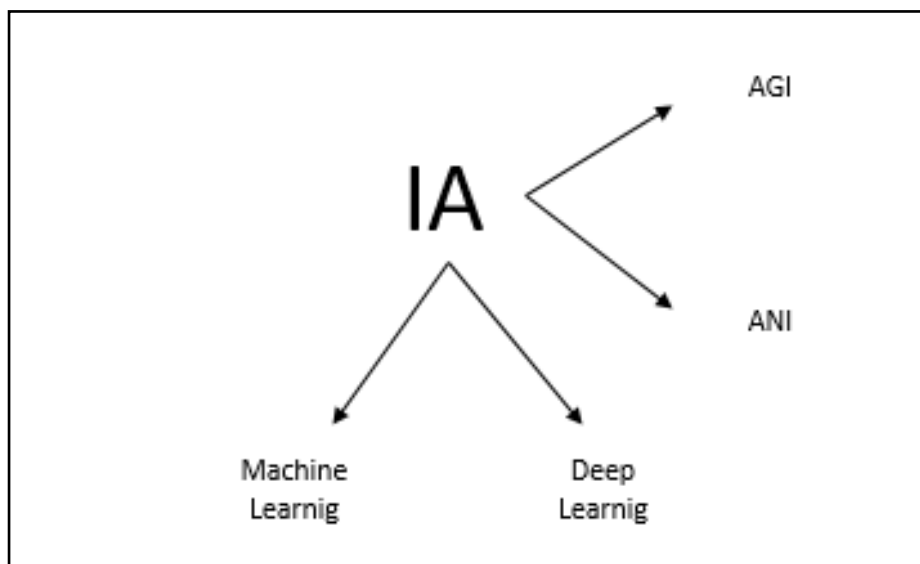
<sup>8</sup> *"that of making a machine behave in ways that would be called intelligent if a human were so behaving"*.

<sup>9</sup> *"Because AI systems are not inherently limited by the preconceived notions, rules of thumb, and conventional wisdom upon which most human decision-makers rely, AI systems have the capacity to come up with solutions that humans may not have considered, or that they considered and rejected in favor of more intuitively appealing options. It is precisely this ability to generate unique solutions that makes the use of AI attractive in an ever-increasing variety of fields, and AI designers thus have an economic incentive to create AI systems capable of generating such unexpected solutions"*

## 2.2 AS ABORDAGENS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

À medida que os estudos sobre IA avançam, as abordagens também são aperfeiçoadas. Assim como a idealização da IA, que se baseia na formação biológica do ser humano, atentando para as constituições dos órgãos, os modelos de IA igualmente seguem as estruturas de funcionamento do corpo humano.

A IA compreende como um campo de estudo, dentre os quais existem várias abordagens, tipos e técnicas diferentes, elucidado no organograma abaixo:



Fonte: Elaborado pela autora.

As abordagens de IA são conhecidas como aprendizado de máquina (*machine learning*), uma vez que essa denominação se refere à capacidade dos sistemas computacionais de operar de acordo com padrões previamente configurados.

Com base em análises teóricas, compreende-se que esse mecanismo se estrutura em quatro principais eixos metodológicos de aprendizagem: supervisionada, não supervisionada, semissupervisionada e por reforço (Colzani, 2022).

Na aprendizagem supervisionada, o algoritmo trabalha com dados previamente selecionados e classificados por humanos, a fim de gerar novas classificações para essas amostras. Por outro lado, na aprendizagem não supervisionada, os dados fornecidos à IA não são previamente classificados, e o algoritmo procura identificar padrões entre as amostras, estabelecendo categorias e agrupando-as conforme suas características.

A aprendizagem semissupervisionada, por sua vez, utiliza tanto dados classificados quanto não classificados para prever o valor de determinado evento. Esse modelo é empregado quando há um pequeno conjunto de dados já classificados, cabendo ao sistema a tarefa de categorizar os demais.

Já a aprendizagem por reforço ocorre por meio da análise de experiências de tentativa e erro, onde o algoritmo não recebe amostras prévias. Nesse modelo, a máquina observa as circunstâncias e busca um resultado baseado em sistemas de recompensa ou punição. Em casos de conclusões negativas, o sistema se autorregula para modificar o próximo resultado, uma vez que seu objetivo é alcançar uma meta predeterminada. Assim, a aprendizagem por reforço utiliza métodos de autorregulação para melhorar o desempenho, comparando respostas anteriores e optando pela estratégia mais eficaz para alcançar a gratificação.

Atualmente, é possível formar redes neurais artificiais, e quanto mais avançada essa tecnologia, mais ela se aproxima do que é chamado de aprendizado profundo (*deep learning*). Os dados passaram de mera matéria-prima para protagonistas da solução em si. Nesse contexto, com as soluções atuais de IA, mais dados significam maior potencial de inteligência (Neves, 2021).

Essas redes operam em três segmentos principais na cadeia de operacionalização. Primeiro, há a camada de entrada, onde as informações são apresentadas. Em seguida, essas informações são processadas nas camadas intermediárias, onde ocorre a análise dos dados. Finalmente, a camada de saída produz e divulga os resultados.

Nesse processo, os algoritmos aprimoram o desempenho do sistema de maneira progressiva, regulando as amostras introduzidas sem prévia programação. Com o tempo, a IA desenvolve um aprendizado profundo, detectando e ajustando falhas procedimentais de forma autônoma, sem necessidade de interferência humana.

Dentro das classificações de IA, destaca-se a Inteligência Artificial Limitada (ANI – *Artificial Narrow Intelligence*), considerada a forma mais "básica" de IA. Nessa abordagem, a IA é programada para executar tarefas específicas por meio do armazenamento de informações direcionadas. Essa forma de IA é considerada "fraca", pois não consegue executar mais de uma tarefa ao mesmo tempo, ao contrário das IAs "fortes", que podem desempenhar diversas funções e aprender a resolver novos problemas. A IA fraca depende da interferência humana para definir os parâmetros dos algoritmos de aprendizagem e fornecer dados de treino relevantes

para garantir a precisão. Embora a contribuição humana acelere o desenvolvimento da IA Forte, ela não é essencial, já que a IA Forte, com o tempo, desenvolve uma consciência semelhante à humana, ao invés de simplesmente simulá-la, como ocorre com a IA Fraca. Exemplos de IA Fraca incluem carros autônomos e assistentes virtuais, como o Siri<sup>10</sup> (IBM).

Há, ainda a IA geral (AGI): considerada de “nível humano”, é capaz de aprender e reagir a estímulos, nesta abordagem, há o fornecimento de mais *inputs* para que seja possível solucionar a provocação posta pelos seres humanos. Há, nesta modalidade, a tentativa de assemelhar o comportamento da máquina ao comportamento humano

Por fim, existe a superinteligência (ASI), compreendida como a IA que tem o condão de superar a inteligência humana, tomar as próprias decisões e executar tarefas que nem os humanos são capazes de fazer. Trata-se de uma abordagem que ainda está em estudo, a superIA (ASI), superinteligência ou Super IA se sobrepõe a IA forte em inteligência e habilidade humana. No entanto, a ASI ainda é puramente especulativa, pois ainda não conseguimos exemplos de IA Forte (IBM)<sup>11</sup>. Sobre o tema:

Máquinas ultrainteligentes podem levar a um futuro muito diferente do hoje – ocasionando em grande impacto para nós, seres humanos. Nesse ponto, podemos não ter escolha. Tais considerações conduzem inevitavelmente à conclusão de que devemos considerar cuidadosamente, e rapidamente, as possíveis consequências da investigação em IA (Russell; Norvig 2010, p. 1040, tradução da autora)<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> Weak AI, also known as narrow AI, focuses on performing a specific task, such as answering questions based on user input or playing chess. It can perform one type of task, but not both, whereas Strong AI can perform a variety of functions, eventually teaching itself to solve for new problems. Weak AI relies on human interference to define the parameters of its learning algorithms and to provide the relevant training data to ensure accuracy. While human input accelerates the growth phase of Strong AI, it is not required, and over time, it develops a human-like consciousness instead of simulating it, like Weak AI. Self-driving cars and virtual assistants, like Siri, are examples of Weak AI. Disponível em: <https://www.ibm.com/topics/strong-ai#:~:text=Weak%20AI%2C%20also%20known%20as,to%20solve%20for%20new%20problems>. Acesso em 07 jan. 2024.

<sup>11</sup> Another AI theory has emerged, known as artificial superintelligence (ASI), super intelligence, or Super AI. This type of AI surpasses strong AI in human intelligence and ability. However, Super AI is still purely speculative as we have yet to achieve examples of Strong AI. Disponível em: <https://www.ibm.com/topics/strong-ai#:~:text=Weak%20AI%2C%20also%20known%20as,to%20solve%20for%20new%20problems>. Acesso em 07 jan. 2024.

<sup>12</sup> “Ultraintelligent machines might lead to a future that is very different from today—we may not like it, and at that point we may not have a choice. Such considerations lead inevitably to the conclusion that we must weigh carefully, and soon, the possible consequences of AI research”.

Conforme Valle Filho (2003, p. 60 *apud* Ganascia, 1993), os principais modelos de IA incluem "algoritmos genéticos", "a programação evolutiva", "os sistemas difusos", "os sistemas baseados em conhecimentos", "o raciocínio baseado em casos", "a programação genética" e "as redes neurais". Cada um desses conceitos pode ser aplicado em contextos diversos da IA. A escolha da abordagem depende das características do problema a ser resolvido e dos recursos disponíveis.

Os algoritmos genéticos constituem uma técnica de busca e otimização inspirada na teoria de Darwin, relacionada à seleção natural e à reprodução genética. De acordo com Darwin, no livro "A Origem das Espécies", o princípio da seleção natural postula que os indivíduos mais aptos a se desenvolverem em determinado ambiente serão aqueles que terão maior longevidade e, conseqüentemente, maiores chances de reprodução da espécie. Nessa interpretação, os códigos genéticos das espécies mais aptas serão perpetuados para as próximas gerações. Segundo Araújo (2017, p. 37):

Tais códigos genéticos constituem a identidade de cada indivíduo e estão representados nos cromossomos. Estes princípios são imitados na construção de algoritmos computacionais que buscam uma melhor solução para um determinado problema, através da evolução de populações de soluções codificadas através de cromossomos artificiais. Em GAs, um cromossoma é uma estrutura de dados que representa uma das possíveis soluções do espaço de busca do problema. Cromossomas são então submetidos a um processo evolutivo que envolve avaliação, seleção, recombinação sexual (crossover) e mutação. Após vários ciclos de evolução, a população deverá conter indivíduos mais aptos.

Os algoritmos genéticos são caracterizados pela formulação de um problema, representação desse problema, decodificação do cromossoma, avaliação, seleção, aplicação dos operadores genéticos e inicialização da população. Esses passos assemelham-se à teoria de Darwin, uma vez que todo o processo resulta na predominância de cromossomos mais aptos, conforme os critérios mencionados.

Segundo Pacheco (1999, s.p.), "[u]m algoritmo genético pode ser descrito como um processo contínuo que repete ciclos de evolução controlados por um critério de parada." Essa abordagem de IA combina experimentação matemática para alcançar soluções. Trata-se de um sistema inteligente que, a partir de técnicas inspiradas na natureza, busca se assemelhar aos aspectos comportamentais humanos. Sobre a pertinência dos algoritmos genéticos, Russell e Norvig (2010, p. 148, tradução da autora) afirmam:

Na prática, os algoritmos genéticos tiveram um impacto generalizado em problemas de otimização, como layout de circuitos e agendamento de job-shop. Atualmente, não está claro se o recurso dos algoritmos genéticos surge de seu desempenho ou de suas origens esteticamente agradáveis na teoria da evolução. Ainda há muito trabalho a ser feito para identificar as condições sob as quais os algoritmos genéticos funcionam bem<sup>13</sup>.

A Programação Evolutiva foi concebida por Lawrence Fogel na década de 1960, com o objetivo de desenvolver comportamentos inteligentes entre gerações sucessivas. Assim como os algoritmos genéticos, a Programação Evolutiva também utiliza técnicas inspiradas na natureza. De acordo com Patrício et al. (2020), essa abordagem de tecnologia artificial analisa os resultados de uma população de estratégias, ou suas combinações, para determinar quais são as mais e menos eficazes. A cada geração da simulação, as estratégias menos eficazes são substituídas por descendentes das mais eficazes.

Os Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC) consistem em uma base de conhecimento e um mecanismo de inferência, que aplica regras dessa base e executa itens de uma agenda específica. Para ser considerado inteligente, um sistema deve ser capaz de questionar o usuário, desenvolver raciocínios, acessar rapidamente o conhecimento a partir das informações inseridas e explicar o processo de raciocínio, além de apresentar um desempenho satisfatório.

Os SBCs têm sido aplicados em áreas especializadas do conhecimento. À medida que o conhecimento é refinado por estudos realizados por seres humanos, os sistemas são alimentados com informações especializadas, tornando-se aptos a atender demandas de diversos setores, como transportes, medicina, negócios, entre outros.

O Raciocínio Baseado em Casos (RBC) é outra abordagem de IA, capaz de funcionar como um modelo cognitivo, facilitando a compreensão de certos elementos do pensamento e comportamento humanos. Além disso, essa tecnologia é notavelmente simples de aplicar na criação de sistemas computacionais inteligentes

---

<sup>13</sup> “*In practice, genetic algorithms have had a widespread impact on optimization problems, such as circuit layout and job-shop scheduling. At present, it is not clear whether the appeal of genetic algorithms arises from their performance or from their aesthetically pleasing origins in the theory of evolution. Much work remains to be done to identify the conditions under which genetic algorithms perform well.*”

e na resolução de problemas práticos em várias áreas. As etapas do RBC incluem: a) Aquisição de conhecimento: por meio de um banco de casos que contenha todos os dados necessários para a resolução dos problemas. b) Representação de casos: compila experiências relevantes reais dos casos, auxiliando no produto final do RBC. c) Indexação: processo que organiza os casos para permitir sua recuperação. d) Recuperação de casos: relacionada à semelhança entre os casos armazenados e os novos problemas apresentados. e) Adaptação de casos: permite que a análise das características dos casos seja adaptada para resolver os problemas em questão (Vitorino, 2009).

A Programação Genética, assim como as abordagens anteriores, é uma forma de IA que, a partir de um conjunto de símbolos e interpretações semânticas, busca soluções para determinados problemas (Regolin, 2004). Seu funcionamento ocorre da seguinte maneira:

Um conjunto de possíveis soluções para um problema é gerado aleatoriamente. Essas possíveis soluções são avaliadas segundo um determinado critério e as características dos indivíduos promissores são misturadas para formar novos indivíduos. Esse processo se repete até que um critério de parada seja satisfeito (Regolin, 2004, p. 7).

As redes neurais, assim como os sistemas abordados anteriormente, são inspiradas na composição nervosa do cérebro. Inicialmente, esse estudo foi realizado em 1943 por Warren McCulloch e Walter Pitts, na publicação do artigo chamado "*Logical calculus of the ideas immanent in nervous activity*", que aborda as conexões neurais e como estas poderiam ser replicadas. O *machine learning*<sup>14</sup> e o *deep learning* são subcampos das redes neurais.

O neurônio artificial é uma estrutura que busca simular a forma, comportamento e funções de um neurônio biológico. Assim como uma estrutura orgânica, o neurônio artificial se conecta por meio de ligações a fim de estimular sinapses neurais artificiais. Na década de 1980, as redes neurais passaram a ganhar destaque com o advento do algoritmo de retro-propagação, resultando em uma rede com grande poder de

---

<sup>14</sup> "O *machine learning*, no seu atual grau de desenvolvimento, distancia-se consideravelmente de teorias sobre a mente humana, sendo carregado em estudos estatísticos e de probabilidade. A tecnologia *deep learning* é uma subárea do *machine learning*. Esse tipo de sistema permite o processamento de enormes quantidades de dados para encontrar relacionamentos e padrão que os seres humanos são muitas vezes incapazes de detectar".

generalização, possibilitando sua implementação (Aguiar, 2010). Consoante Busson et al. (2018, p. 73):

Até antes de 2006, não era possível treinar redes neurais para superar técnicas de aprendizado de máquina mais tradicionais (e.g. SVM, árvore de decisão), exceto em alguns domínios de problemas especializados. O que mudou em 2006 foi a descoberta de métodos que possibilitaram o advento dos modelos baseados em redes neurais profundas, também conhecido como aprendizado profundo (Deep Learning). A evolução das redes neurais profundas permitiu que esse tipo de arquitetura se tornasse o principal modelo para tarefas de classificação que estão relacionadas as áreas de visão computacional, reconhecimento de fala e processamento de linguagem natural.

A partir da exposição das abordagens de IA, constata-se que todas estão pautadas no fornecimento de informações e na programação de características humanas, como raciocínio lógico e conhecimento. Entende-se que tal premissa fundamenta a existência e o aprimoramento da IA, na tentativa de auxiliar os seres humanos nas atividades cotidianas e, principalmente, proporcionar respostas rápidas e precisas a problemas que, porventura, se apresentem em determinadas situações.

Observa-se, ainda, que há uma gama de diferentes níveis e técnicas dentro desse espectro, desde sistemas especializados até formas mais avançadas de IA, de modo que esgotar as abordagens e técnicas seria desconsiderar o paulatino avanço dessa tecnologia para com as necessidades humanas.

### 2.3 NATUREZA JURÍDICA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A penumbra da inteligência artificial (IA), referente à sua conceituação jurídica, é motivo de preocupação e debate na comunidade acadêmica. Muito embora o uso dessa tecnologia esteja em evidência, discussões sobre seus efeitos no âmbito jurídico também têm ganhado espaço, sobretudo quando se constata o uso arbitrário da IA.

Conforme abordado no primeiro capítulo, o conceito de IA não é sedimentado. A depender da ótica analisada, tem-se uma conclusão diferente, ainda que haja similaridades. A busca por um entendimento sedimentado sobre a natureza jurídica da IA, portanto, segue o mesmo conseqüente lógico.

O Código Civil brasileiro adotou o entendimento fundamentado na Teoria da capacidade civil, que se baseia na aptidão de um indivíduo para desempenhar as atividades da vida civil, dividindo-a em duas categorias: capacidade de direito e

capacidade de fato. A capacidade de direito refere-se à habilidade de adquirir e exercer direitos na sociedade, seja por meio próprio ou através de representação. Por outro lado, a capacidade de fato representa a competência para exercer a capacidade de direito, de forma completa ou incompleta. Nesse contexto, uma pessoa com capacidade de fato incompleta não está apta a realizar todas as atividades da vida civil sem assistência (Salmen; Wachowicz, 2021).

Ao tratar de IA, tem-se o questionamento da relação que se estabelece com o produto criado a partir da formulação de algoritmos e qual a relação dos efeitos desse produto para com os seres humanos, dotados de personalidade jurídica de fato e de direito.

Considerando que o ordenamento jurídico está amparado em normas voltadas para o ser humano (antropocentrismo), com o objetivo de regular as relações sociais das quais os humanos fazem parte, encontra-se uma controvérsia quanto à análise dos efeitos jurídicos da IA, visto que se trata de uma tecnologia cujos impactos alcançam os seres humanos:

O fato do Homem ser racional e poder governar com autonomia, ciente e consciente de tudo que o cerca, do que é, do que pode, do que realiza, do que quer, permitia considerar, enquanto espécie, superior às demais. Por isso os seres humanos são sujeitos de Direito e não objeto do Direito, haja vista que na escala evolutiva teria atingido o ápice. O Direito, reflexo da sociedade, classifica as pessoas e somente depois de muitos séculos, com o advento do cristianismo é que se passou a conceber a ideia de sujeito de direitos (Salmen; Wachowicz, 2021, p. 71457).

Segundo Salmen e Wachowicz (2021), o conceito de pessoa não está vinculado a uma espécie ou estrutura específica, mas sim a um ente titular de direitos e obrigações. Eles ressaltam que o Direito não deve cristalizar posições diante de mudanças naturais ou tecnológicas, devendo ser aplicável tanto a pessoas físicas quanto jurídicas. O texto destaca a existência das pessoas jurídicas, argumentando que a aceitação dessa denominação é comum e não causa estranhamento. Além disso, discute a extensão de direitos a entidades como espólios, condomínios, casas legislativas, massa falida e nascituros (Salmen; Wachowicz, 2021). Dentro dessa perspectiva, surge o questionamento sobre se a inteligência artificial pode ser considerada um sujeito de direitos.

O Direito reconhece que a existência real de uma pessoa jurídica começa antes do seu registro, permitindo que, se o registro ocorrer até trinta dias após sua criação, seus efeitos retroajam à data de constituição. Embora a pessoa jurídica exista independentemente do registro, é este que lhe confere personalidade e capacidade jurídica. Nesse contexto, há uma clara distinção entre personalidade jurídica e pessoa, sendo o último termo reservado à entidade humana, dotada de personalidade jurídica conforme a legislação civil. Castro Júnior (2009, p. 25) aborda o antropocentrismo, sugerindo que a resistência em atribuir a condição de pessoa a entidades não humanas reflete a prevalência desse paradigma. Ele defende que a criação de um direito robótico, que transcenda o antropocentrismo, exige um desapego à humanidade e um pensamento científico baseado em lógica adequada (Castro Júnior, 2009, p. 25).

A primeira discussão internacional sobre o tema foi conduzida pelo Parlamento Europeu por meio da Resolução 2015/2013 (INL), que traçou as primeiras diretrizes sobre o nível de responsabilização de robôs autônomos programados por IA. A resolução afirma que a limitação dos danos ou a forma de compensação à parte lesada não podem ser determinadas simplesmente pelo fato de o dano ter sido causado por um agente não humano.

A responsabilidade deve ser proporcional ao nível de instruções fornecidas e à autonomia do robô. A responsabilidade do "treinador" do robô aumenta conforme sua capacidade de aprendizagem e autonomia, levando em consideração o nível de "educação" recebido. As competências adquiridas pelo robô não devem ser confundidas com aquelas estritamente dependentes de sua capacidade de autoaprendizagem. O documento sugere que, na fase atual, a responsabilidade por comportamentos prejudiciais deve ser imputada a um ser humano, e não ao robô (Resolução do Parlamento Europeu 2015/2103(INL)).

Apesar disso, a resolução não descarta a possibilidade de imputar responsabilidade ao robô no futuro. O Parlamento Europeu sugere a criação de um estatuto jurídico específico para robôs autônomos mais sofisticados, permitindo que sejam considerados "pessoas eletrônicas", responsáveis por qualquer dano que possam causar. A aplicação da "personalidade eletrônica" seria relevante em situações em que os robôs tomem decisões autônomas ou interajam de maneira independente com terceiros.

Nas palavras de Fonseca (2021, p. 12):

[...] a tentativa de desgarrar a IA da noção de bem jurídico, parece ser influenciado, primordialmente, por questões econômicas e ligadas a imputação da responsabilidade pelos danos dela decorrentes: como os resultados das ações da IA podem ser imprevisíveis e lesivos, a defesa de que elas não possuem natureza de bem jurídico (e sim de titular de direito), leva ao entendimento de que a imputação da responsabilidade deveria recair sobre a suposta pessoa eletrônica, isto é, a alegação de sua personificação acaba sendo uma das estratégias mais bem sucedidas de lidar com a incerteza. (...)

[...] a segunda aproximação feita é considerar a natureza jurídica da IA como pessoa eletrônica, ao atribuir-lhe personalidade jurídica, no caminho da orientação proposta pelo Parlamento Europeu, já mencionada. É cediço que o conceito jurídico de pessoa não coincide, necessariamente com o de ser humano. Porém, ao decidir quem deve ser dotado personalidade jurídica, ingressa-se em opções valorizadas e culturais determinadas pela concepção do mundo que se sufrague.

Considerar a natureza jurídica da IA como um bem jurídico, ou seja, um objeto de direito que pode ser elemento de suporte fático para regras jurídicas, cuja incidência origina fatos jurídicos, ocasiona no reconhecimento de direitos. Apesar da capacidade da IA aprender com experiências já programadas, realizar projeções futuras e tomar decisões, é fundamental reconhecer que essas ações têm sempre um ponto de partida vinculado a instruções de um sujeito, como o programador ou o usuário (Fonseca, 2021). Há, nesse sentido, grande probabilidade de a IA reproduzir um pensamento e/ou comportamento previamente programado, que resulte em decisões enviesadas.

A responsabilidade pelos erros da IA não é uma tarefa de fácil análise, dadas as características específicas desses sistemas, como sua capacidade de tomar decisões autônomas, independentemente da vontade dos desenvolvedores, operadores ou produtores, e sua habilidade de aprender, ganhar experiência e agir de forma autônoma. Quando os erros cometidos pela IA são facilmente identificáveis, é simples atribuir responsabilidade; no entanto, a complexidade surge quando a IA age de maneira independente, tornando desafiador estabelecer um nexo de causalidade entre a decisão inadequada do sistema e as ações dos seus desenvolvedores, operadores ou produtores.

Segundo a doutrina, em decisões automatizadas que resultam em danos a terceiros, é necessário verificar se, na concepção do programa, foram definidos critérios lícitos, razoáveis e proporcionais para orientar as decisões do sistema de IA, a fim de avaliar se a empresa desenvolvedora agiu com culpa ou dolo. No caso

específico de discriminação algorítmica, é essencial também analisar se as bases de dados utilizadas para treinar o sistema foram adequadamente selecionadas. Além disso, deve-se investigar quais cuidados foram tomados na programação do algoritmo, como os inputs e outputs foram definidos, e quais medidas foram adotadas pelos desenvolvedores para identificar e mitigar riscos de discriminação. Importante destacar que, mesmo que as bases de dados e o código-fonte sejam compreensíveis, a interação entre esses elementos no momento de execução do algoritmo pode não ser transparente, o que dá origem ao problema da "caixa-preta", caracterizando a opacidade algorítmica (Costa, 2023).

A personalidade jurídica da pessoa humana está ligada a um fato jurídico, ao passo que a personalidade da pessoa jurídica está atrelada a um ato jurídico. Este detalhe substancial permite afirmar que a pessoa jurídica é considerada uma ficção, na qual estão envolvidas pessoas físicas que decidiram por sua criação. Em contraste, a pessoa física, embora geralmente resulte de um desejo e vontade humanos no momento de sua concepção, não possui, em sua origem, outra pessoa física, pois sua personalidade decorre do fato do nascimento (Castro Júnior, 2009).

A análise das normas do direito positivo referentes ao reconhecimento ou atribuição de personalidade jurídica para a IA revela, no mínimo, um constrangimento preocupante em relação ao estágio atual do direito civil constitucional. Isso ocorre devido à potencialidade de considerar certos tipos de IA como "pessoa eletrônica", resultando em implicações legais diversas que entram em conflito com o paradigma centrado na pessoa humana, fundamento do sistema normativo (Fonseca, 2021).

Dado que a função a IA assume, isto é, realizar atividades que as pessoas não desejam ou são incapazes de realizar, ela passa a ser entendida como um "servidor sofisticado". A sua natureza jurídica, portanto, seria *sui generis*, na medida em que a atribuição da personalidade se dá em cenários específicos. A comparação entre IA e inteligência humana pode não ser a abordagem mais apropriada no contexto jurídico das tecnologias. Isso se deve, principalmente, à diversidade das inteligências humanas, e não se limita apenas à habilidade de resolver problemas. Uma concepção da IA que evite comparações diretas com o ser humano reforça a centralidade do ser humano no sistema jurídico, visto que a IA não é um fim em si mesma, mas sim um instrumento com uma função específica, qual seja de auxiliar o ser humano nas mais diversas frentes (Fonseca, 2021).

Segundo os autores Salmen; Wachowicz (2021, p. 71455):

Conceder personalidade jurídica à IA, não interferiria no progresso tecnológico e tornaria o processo legal. Embora sem possuir capacidade de expressar sua vontade de maneira usual para pessoas físicas, a IA poderia receber o status de sujeito de direito como “sujeito de direito derivado e artificial”. ČERKA et. al (2017, p. 6) alega que devido à natureza específica da IA (operação baseada em algoritmo), caso sejam consideradas sujeitos de direito, o escopo de seus direitos e de obrigações não será necessariamente o mesmo que o escopo de direitos e obrigações dos outros sujeitos de direito. Semelhante às pessoas jurídicas de empresas, esses sistemas serão apenas o resultado das atividades de outras pessoas, assim, a IA só poderia ter direitos e obrigações estritamente definidos pelos legisladores.

A discussão sobre a IA no âmbito jurídico, ainda que controversa, é muito recente, de modo que o Brasil ainda não possui jurisprudência pacificada, tampouco norma legal o seu uso.

Ao reconhecer a dignidade humana como o valor jurídico supremo a ser preservado, a discussão sobre a concessão de personalidade jurídica à IA não deve se basear na busca por paralelos entre certos atributos dessas tecnologias e características humanas. Tal raciocínio apresenta desafios lógicos para a proteção da dignidade humana, uma vez que, se esses atributos determinassem o conceito jurídico de humanidade, indivíduos nos quais tais características não fossem evidentes, como os comatosos ou deficientes, poderiam ser excluídos da esfera de tutela do referido princípio (Fonseca, 2021).

No contexto do Direito Civil brasileiro, a atribuição de personalidade jurídica a sistemas de IA inicialmente resultaria em rupturas significativas com a ordem estabelecida, exigindo a adaptação da personalidade jurídica existente ou a criação de uma personalidade jurídica específica para entidades eletrônicas. No entanto, a importação direta de conceitos, elementos e tratamentos aplicados às pessoas naturais para os sistemas de IA é impraticável. Portanto, a necessidade de desenvolver uma legislação específica para esses sistemas é destacada como uma abordagem mais coerente (Salmen; Wachowicz, 2021).

### 3 A IA E A IMPORTANCIA DA INFLUÊNCIA A INTELIGÊNCIA HUMANA

É inegável a influência da inteligência humana na criação da inteligência artificial. Mais do que a simples semelhança entre os nomes, o conceito de IA, iniciado por Alan Turing, teve como base questionamentos práticos sobre as implicações das atividades humanas, visando sua reprodução parcial ou total por máquinas inteligentes. Nesse contexto, compreender o que caracteriza a inteligência humana e até que ponto a IA a reproduz será fundamental para a compreensão dos princípios desta dissertação.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA HUMANA

O conceito de inteligência, no âmbito das ciências humanas, refere-se à distinção entre seres vivos dotados de consciência e aqueles desprovidos dessa capacidade. Ao se deparar com situações da vida em sociedade, o ser humano analisa o contexto em que se encontra para formular alternativas de comportamento, influenciadas pelo contexto cultural ao qual pertence. O comportamento intelectual resulta da tomada de decisões, influenciada por fatores internos e externos.

Existem inúmeras teorias e conceitos que abordam o desenvolvimento da inteligência humana. Pretende-se examinar, de uma perspectiva histórica e evolutiva, como esse processo adaptativo se desenrola. A Teoria da Evolução, formulada por Darwin (1859), propõe que cada indivíduo está inserido em um complexo sistema de relações, tanto entre organismos quanto entre esses organismos e as condições externas. Ambos estão sujeitos a variações constantes e se influenciam mutuamente. Segundo Afonso (2007), isso implica que a flexibilidade é uma qualidade adaptativa que se manifesta diante de mudanças significativas nas condições de vida.

Com base nessa teoria, os seres vivos são guiados por seus instintos, que permitem a reprodução da espécie mesmo em ambientes biológicos desfavoráveis. Em geral, aqueles que se adaptam ao ambiente estão vinculados ao processo de seleção natural, enquanto os que não se adaptam são eliminados.

O ser humano, membro da espécie Homo, é o único entre os primatas que, além do instinto, apresenta manifestações comportamentais relacionadas a uma aprendizagem rápida. Nas interações sociais, o ser humano possui um volume

cerebral maior em relação à massa corporal, se comparado a outros mamíferos, e uma maior expansão do neocórtex (Byrne, 2002).

Como resultado da necessidade de adaptabilidade do ser humano para a evolução da espécie, surge o desenvolvimento da linguagem<sup>15</sup>, que possibilita ao indivíduo obter informações sobre outros membros de sua comunidade de forma ativa. A observação torna-se um pressuposto para a comunicação entre os indivíduos.

A evolução filogenética da espécie humana é marcada pelo desenvolvimento progressivo do cérebro, especialmente do córtex pré-frontal, considerado responsável por distinguir entre o "bom" e o "mau", inibir pensamentos e respostas diante de problemas e estabelecer semelhanças a partir de diferenças, entre outras capacidades (Kagan; Baird, 2004). Em suma, é a partir do córtex pré-frontal que emerge o controle adaptativo da cognição e a regulação do comportamento social (Beer; Shimamura; Knight, 2004).

A primeira definição de inteligência surgiu no final do século XIX com Sir Francis Galton, que sintetizou ideias de Darwin e de outros estudiosos para concluir que a inteligência seria um produto do processo evolutivo da espécie humana, e não parte do processo adaptativo individual. No entanto, posteriormente, compreendeu-se que a inteligência contribui para o processo adaptativo, desenvolvendo-se a partir da necessidade de responder às pressões sociais (Afonso, 2007).

Nos primeiros debates sobre psicologia e a concepção de inteligência, em 1921, o artigo "*Intelligence and its measurement*", publicado pelo *Journal of Educational Psychology*, destacou que a inteligência possuía atributos como a capacidade de resolver problemas, tomar decisões, aprender e se adaptar às exigências do meio, estando associada aos processos elementares de percepção, sensação e atenção (Afonso, 2007).

Posteriormente, vários simpósios tentaram definir o que seria inteligência, mas nenhum alcançou um consenso definitivo. Entende-se que o conceito de inteligência não é estático, pois o órgão que a percebe ainda é objeto de estudo e exploração.

---

<sup>15</sup> "A linguagem é um instrumento da razão humana e não meramente um meio de expressão do pensamento é uma verdade geralmente admitida... Em várias etapas dessa investigação seremos levados a considerar a constituição da linguagem, compreendida como um sistema adaptado a um fim ou propósito; investigar seus elementos; buscar determinar sua mútua relação e dependência; e perguntar de que maneira eles contribuem para a realização do fim ao qual, como parte de um sistema de coordenadas, eles dizem respeito" (Silveira *apud* Boole, 1854, p. 5)

Assim, "a forma como se concebe a inteligência depende em grande parte da função que se entende que ela serve" (Sternberg, 1994b, p. 545).

Sob a perspectiva da psicologia, a inteligência pode ser descrita em vários aspectos: "a inteligência consiste em dois processos principais: primeiro, perceber o mundo exterior e, depois, reintegrar as percepções na memória, trabalhá-las e pensar sobre elas" (Binet, 1890 apud Carroll, 1982, p. 36). Além disso, compreende-se que "a inteligência não é uma aptidão isolada e unitária, mas um composto de diversas funções. O termo refere-se à combinação específica de aptidões necessária à sobrevivência e ao progresso numa cultura particular" (Anastasi, 1992, p. 613).

[...] há uma faculdade fundamental na inteligência cuja alteração ou ausência é da maior relevância para a vida prática. Esta faculdade é o julgamento, também designado bom-senso, sentido prático, iniciativa, capacidade de adaptação de si próprio às circunstâncias. Julgar bem, compreender bem e raciocinar bem são as atividades essenciais da inteligência" (Binet; Simon, 1916 apud Sternberg, 1990, p.74-75).

Os conceitos citados, embora possuam similaridades entre si, correspondem a momentos históricos em que os teóricos chegaram às definições mencionadas. Para além do lapso temporal, a concepção de inteligência sempre estará vinculada ao contexto sociocultural de uma determinada necessidade. De acordo com Valle Filho (2003, p. 29):

A maioria dos cientistas concorda que o aumento da socialização teve um papel crítico. Primatas que normalmente vivem em grupos sociais grandes têm cérebros maiores, em proporção ao tamanho do corpo, do que primatas que vivem em grupos menores. Portanto, o aumento no tamanho do cérebro humano poderia ter sido o resultado da demanda para sobreviver como parte de um grupo maior. As habilidades para comunicar e lembrar-se dos membros e eventos teriam sido importantes para a sobrevivência do grupo.

À medida que a tecnologia busca emular o pensamento humano, reconhece-se que o cérebro humano possui limitações cognitivas, sendo incapaz de analisar todas, ou mesmo a maioria, das informações disponíveis quando submetido a restrições de tempo (Scherer, 2016, p. 12). Sob uma perspectiva multidisciplinar, o estudo da "inteligência" e de seu funcionamento desdobra-se em diversas áreas, incluindo o funcionamento cerebral, as conexões neurais, os fatores genéticos, sociais e sensoriais, entre outros, que compõem a complexidade do ser humano.

Neste trabalho, busca-se compreender como as concepções de inteligência e sua evolução histórica ajudam a entender a operacionalização da IA. Como será discutido posteriormente, a IA visa simular o funcionamento do cérebro humano, por meio da conexão de redes neurais artificiais que permitem a solução de problemas, tanto simples quanto complexos.

O estudo da mente humana e da inteligência ocorre há séculos, e até hoje todas as particularidades do tema não foram esgotadas, o que levanta a questão: até que ponto a IA se assemelha à inteligência humana? Se a inteligência é uma consequência do processo adaptativo do ser humano diante dos fatores externos, a IA seria vista como um instrumento ou fator que contribui para a seleção natural? Essas questões estão diretamente relacionadas ao papel da IA na sociedade e ao enfoque que uma economia impulsionada por dados tem dado a essa tecnologia.

### 3.2 CORRELAÇÃO ENTRE O HUMANO E O ARTIFICIAL

O conceito de correlação pode ser entendido como a relação entre duas variáveis que possuem algum tipo de ligação, de forma que, quando uma varia, a outra também tende a variar. Com base na medida de correlação entre duas variáveis, é possível estimar se o conhecimento dos valores de uma permite prever os valores da outra. Se uma variável tende a aumentar à medida que a outra aumenta, dizemos que a correlação é positiva. Por outro lado, se uma variável diminui quando a outra aumenta, a correlação é negativa. Uma correlação igual a zero indica que a variação de uma variável (seja aumento ou diminuição) não influencia a outra (Roque, s.d.).

Atualmente, é impossível falar de desenvolvimento humano sem associá-lo aos meios tecnológicos, que estão interligados de forma estreita. As inúmeras vantagens trazidas pelas tecnologias na vida em sociedade — como segurança, saúde, mapeamento ambiental, relações de consumo, entre outras — estão diretamente vinculadas ao seu uso.

A Constituição Federal de 1988 estabelece diversos direitos fundamentais e sociais cujo pleno alcance depende, em grande parte, da utilização de tecnologias, para garantir que todos os indivíduos sejam contemplados. Parte-se dessa premissa considerando que o Brasil abriga mais de oito milhões de cidadãos, possui recursos

naturais limitados, milhares de pessoas jurídicas, três poderes norteadores e uma vasta gama de órgãos fiscalizadores.

Ainda que o Governo tenha inúmeras frentes de atuação nos Estados, Municípios e Distrito Federal, o uso de mecanismos tecnológicos é uma medida essencial para atingir os objetivos fundamentais dispostos no art. 3º da Constituição Federal de 1988<sup>16</sup>.

Nesse sentido, constata-se a correlação entre o humano e o artificial, de modo que o artificial se coloca como instrumento para executar os anseios e vontades humanas. Ainda que exista a possibilidade de a IA vir a ser dotada de superinteligência, não se vislumbra a fusão do humano com o artificial. Explica-se.

O ser humano, dotado de consciência e sensibilidade, nesses pontos, não é passível de reprodução por uma IA. As emoções, característica essencialmente advinda de seres humanos atuam no papel de comunicação e argumentação das ideias, contribuindo para que o ser humano se situe e entenda ocasiões que o coloquem em risco:

As características envolvidas como, por exemplo consciência, inconsciência, fatores cognitivos e até mesmo instintivos estão envolvidos no processo de pensar. Alguns aspectos da inteligência já podem ser implementados e utilizados para auxiliar ou substituir o homem na realização de tarefas. E mesmo quando se chegar à modelagem e ao entendimento dos fatores envolvidos nesse processo ainda haverá o desafio de encontrar formas de implementá-los no computador e desenvolver equipamentos adequados para otimizar essa implementação (Ganascia, 1993 *apud* Valle Filho, 2003, p. 57).

A inteligência artificial (IA) é uma reprodução de vários inputs programados por seres humanos. No campo da robótica, há um esforço contínuo para implementar habilidades humanas em máquinas inteligentes, visando proporcionar maior interação com o meio (Valle Filho, 2003).

De acordo com Paakat (2019), os limites da computação estão relacionados a fenômenos que exigem tantas variáveis que a complexidade combinatória torna o processo computacional inviável. A consciência é citada como um exemplo emblemático desses limites, ainda não superados.

---

<sup>16</sup> Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I - construir uma sociedade livre, justa e solidária; II - garantir o desenvolvimento nacional; III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

Considerar a IA como suporte às necessidades humanas, e não como uma substituição do ser humano, orienta toda a interpretação da IA e sua repercussão nas relações sociais e jurídicas, além de delimitar seu propósito.

Nesse sentido, observa-se a correlação entre a capacidade da IA de aprimorar habilidades humanas em áreas como saúde, trabalho, vendas, entre outras. Ao mesmo tempo, os avanços da IA têm impactado o mercado de trabalho, levantando questões sobre o futuro dos empregados em diversos setores e a necessidade de requalificação profissional.

No contexto social, a interação entre humanos e máquinas tem passado por transformações significativas. Avanços em robótica e IA social estão moldando a forma como os humanos interagem com as máquinas, enquanto o isolamento digital se torna uma preocupação crescente, devido à dependência excessiva da tecnologia.

Além disso, o desenvolvimento ético e legal no campo da IA é imprescindível, especialmente diante da correlação entre o humano e o artificial. Isso inclui debates sobre a existência de direitos e responsabilidades, bem como a necessidade de abordar o viés algorítmico para garantir equidade em diversas aplicações.

Cultural e psicologicamente, a IA influencia a percepção da realidade. Isso é evidente no uso generalizado de tecnologias como realidade virtual, realidade aumentada e interfaces cérebro-máquina. A construção de identidades digitais e avatares também levanta questões sobre como os humanos percebem a si mesmos em um mundo cada vez mais digital, evidenciando a correlação entre o humano e o artificial.

Por fim, surgem preocupações ambientais e de sustentabilidade, com o aumento do consumo de recursos devido ao avanço tecnológico, mas também com o potencial da IA para ser utilizada na busca por soluções sustentáveis.

A relação entre o humano e o artificial é dinâmica, entrelaçada e multifacetada, o que exige uma abordagem equilibrada que considere não apenas os avanços tecnológicos, mas também os impactos sociais, éticos e culturais associados. Um diálogo contínuo entre as partes interessadas é essencial para moldar uma relação harmônica.

## **4 O MERCADO DE TRABALHO E A UTILIZAÇÃO DOS ALGORÍTMOS NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

O trabalho, considerado como o esforço empreendido por um indivíduo em busca de uma retribuição pelas atividades desempenhadas, é a força motriz do mercado, passível de contraprestação pecuniária para a execução de um serviço e/ou produto. O trabalho tem sido paulatinamente modificado pelo avanço das tecnologias, que hoje integram todos os setores produtivos e comerciais das organizações empresariais.

Antes do advento da Primeira Revolução Industrial, o trabalho começou a ser modificado, quando grande parte das pessoas trabalhavam com a agricultura ou nas áreas urbanas como membros de guildas. Essas guildas, compostas por artesãos especializados em diversos ofícios, como indústrias têxteis e madeireiras, controlavam os segredos e técnicas de suas profissões. Os mestres artesãos desfrutavam de um status social mais elevado devido à sua especialização e ao fato de possuírem pequenas lojas onde treinavam aprendizes e supervisionavam a produção. Na época, guerras foram racionalizadas por uma filosofia mercantilista que motivou a expansão colonial e as barreiras ao comércio (Goos, 2013).

A Primeira Revolução Industrial representou uma transição significativa da economia política mercantilista para uma filosofia de mercado livre. Esse período foi marcado pelo amplo uso de tecnologias movidas a vapor, como barcos, navios e ferrovias, bem como pela fabricação em grande escala de máquinas-ferramenta. Além disso, houve um aumento no uso de fábricas movidas a vapor, e as tarefas anteriormente realizadas manualmente começaram a ser executadas por máquinas especializadas (Goos, 2013).

A segunda Revolução Industrial, que ocorreu durante o período de 1870 e 1900, trouxe ainda mais mudanças no mercado de trabalho. A água corrente substituiu o transporte de água e resíduos; o petróleo e o gás substituíram o carvão e a madeira; ferramentas manuais elétricas tornaram-se comuns em 1920; a invenção do automóvel culminou na descentralização dos padrões comerciais e residenciais. Devido a essas inovações, houve uma transformação completa no mercado de trabalho por volta de 1970. A transição da agricultura e da produção artesanal para o

ambiente fabril, iniciada durante a Primeira Revolução Industrial, foi acelerada (Goos, 2013)<sup>17</sup>.

O padrão moderno de complementaridade capital-competência emergiu gradualmente no final do século XIX, à medida em que a produção industrial se deslocava para as linhas de montagem cada vez mais mecanizadas. Esta mudança pode ser atribuída ao desenvolvimento da eletricidade e métodos de produção em lote, que reduziram a demanda por trabalhadores manuais não qualificados em muitas tarefas de transporte. Por outro lado, aumentaram a demanda para outras habilidades. Em suma, enquanto as linhas de montagem das fábricas, com para a área circundante imediata porque os custos de transporte eram elevados em relação maior nível de escolaridade. Embora a máquina de escrever tenha sido inventada na década de 1860, ela só foi introduzida no escritório no início do século XX, quando entrou em uma onda o valor dos bens produzidos. Com a revolução dos transportes, muitas fases do processo de produção foram automatizadas, o que por sua vez aumentou a procura de operários relativamente qualificados partir de vapor e energia hidráulica que, em combinação com o processo contínuo (Goos, 2013).

Na explicação destas mudanças, um papel fundamental é desempenhado pela invenção de máquinas robóticas e de computadores em geral, daí o nome “Revolução do Computador”. A automação advinda da tecnologia aplicada aos computadores tem a capacidade de substituir muitas das tarefas rotineiras desempenhadas por trabalhadores que possuem qualificações médias. Ao contrário do aumento da demanda por empregos com qualificações médias durante a Primeira e Segunda Revoluções Industriais, a procura por esses empregos está diminuindo devido à natureza rotineira das tarefas realizadas e à capacidade de serem codificadas e executadas de forma mais eficiente por computadores (Goos, 2013).

Os impactos causados pelos instrumentos desenvolvidos pelos seres humanos são evidentes. A cada década e a cada "Revolução", surge a necessidade de adaptar o trabalho aos novos meios de produção, mercado e consumo.

---

<sup>17</sup> Um exemplo famoso é a introdução da linha de montagem automatizada de automóveis de Henry Ford no final do século XIX. Em 1913, a Ford levou a ideia um passo adiante, introduzindo métodos de montagem móvel para fabricar o automóvel Ford Modelo T. Os chassis de automóveis parcialmente montados eram continuamente movidos ao longo de uma correia transportadora de uma fase de produção para a seguinte – daí o nome “processamento contínuo” – até que a sua montagem fosse concluída. O consequente aumento da produtividade permitiu reduzir os custos e, conseqüentemente, o preço dos automóveis, levando a um aumento da procura dos mesmos (Goos, 2013, p. 5, tradução da autora)

Acemoglu e Autor (2011) demonstram que grande parte do aumento da desigualdade e da redução da participação do trabalho na produção econômica está relacionada à tecnologia digital e à automatização de processos. Isso ocorre porque muitas das transformações no mercado de trabalho a partir da década de 1980 resultam da automação de funções que antes eram desempenhadas por trabalhadores especializados. Nas últimas décadas, os computadores substituíram uma série de empregos, incluindo funções como guarda-livros, caixas e telefonistas (Bresnahan, 1999; MGI, 2013).

Mais recentemente, o fraco desempenho dos mercados de trabalho nas economias avançadas intensificou o debate entre economistas sobre o desemprego tecnológico. Embora ainda haja desacordo sobre as principais causas das elevadas taxas de desemprego persistente, diversos estudos apontam o uso de equipamentos controlados por computador como uma possível explicação para o recente aumento do desemprego.

Com o crescimento dos estabelecimentos e a expansão para mercados geograficamente amplos, a revolução dos transportes reduziu os custos de movimentação de mercadorias. Essa redução, aliada ao uso de máquinas motorizadas, permitiu ganhos de produtividade através da maior divisão do trabalho e da intensificação do uso de capital. Como resultado, as tarefas gerenciais aumentaram em número e complexidade, exigindo mais funcionários administrativos (Chandler, 1977). "Desde a eletrificação, a história do século XX tem sido uma corrida entre educação e tecnologia" (Goldin; Katz, 2009).

O progresso tecnológico tem dois efeitos concorrentes sobre o emprego. O primeiro está relacionado à substituição do trabalho humano pela tecnologia, gerando um efeito de mudança, o que exige que os trabalhadores se adaptem e desenvolvam novas habilidades. O segundo efeito é o de capitalização, com mais empresas entrando em indústrias de alta produtividade, resultando na expansão do emprego nesses setores.

Segundo Frey e Osborne (2013), o trabalho humano prevalece em virtude da capacidade de adaptação e aquisição de novas competências. No entanto, à medida que a informatização avança no campo cognitivo, o mercado de trabalho se torna cada vez mais desafiador. No século XXI, os computadores serão especialmente produtivos

quando os problemas puderem ser especificados, ou seja, quando os critérios de sucesso forem quantificáveis e facilmente avaliados (Acemoglu; Autor, 2011).

Atualmente, o cenário global oscila em termos de contratações, devido a inúmeras instabilidades, principalmente relacionadas a questões geopolíticas, uso de tecnologias, mudanças climáticas, entre outros fatores. Acemoglu e Autor (2011) destacam que a tecnologia no mercado de trabalho assume uma nova perspectiva, especialmente quando complementa trabalhadores altamente ou pouco qualificados. Os avanços tecnológicos recentes permitiram que as tecnologias de informação e comunicação realizassem diretamente ou permitissem a terceirização de um subconjunto de tarefas anteriormente desempenhadas por trabalhadores com qualificações médias, causando uma mudança significativa nos retornos de certos tipos de competências e na alocação de habilidades às tarefas. As tarefas, entendidas como unidades de atividades de trabalho que produzem bens ou serviços, são diretamente impactadas pelo uso das tecnologias.

Acemoglu e Autor (2011) distinguem competências de tarefas, ressaltando que essa distinção se torna relevante quando trabalhadores com determinado nível de habilidades podem desempenhar uma variedade de tarefas e modificar suas funções em resposta às mudanças no mercado de trabalho e na tecnologia. Para eles, o impacto da tecnologia sobre o emprego e os rendimentos requer uma estrutura que considere essas mudanças na alocação de competências às tarefas.

De acordo com o Relatório da OIT, *\*World Employment and Social Outlook Trends 2023\**, "[...] as novas tecnologias digitais, como a IA, podem desempenhar um papel importante na revitalização do crescimento da produtividade" (OIT, 2022c, tradução da autora).

Um mecanismo importante através do qual as tecnologias digitais podem impulsionar o crescimento da produtividade é a substituição de atividades laborais que anteriormente eram realizadas pelos trabalhadores. Há muito se argumenta que os computadores são capazes principalmente de automatizar tarefas rotineiras (Autor, Levy e Murnane 2003). A mesma ideia é normalmente estendida à análise da IA como uma forma de capital que pode ser um complemento ou um substituto de (diferentes tipos de) trabalho. Seguindo a "abordagem de tarefas para os mercados de trabalho" propagada por Acemoglu e Autor (2011), Autor (2013) e outros, a produção econômica ao nível micro é gerada por "tarefas" e pela fronteira entre "tarefas de trabalho" e "tarefas de capital". está mudando dinamicamente à medida que as capacidades tecnológicas evoluem. As ocupações dos trabalhadores e os seus empregos reais podem ser vistos como conjuntos de tarefas. A tarefa que é executada por qual fator de produção (capital ou trabalho) depende, em cada momento específico, do custo econômico relativo dos dois fatores.

Com base na estrutura de substituição máquina-tarefa de Autor, Levy e Murnane (2003), Autor (2013) sugere que o conjunto de tarefas mais sujeitas ao deslocamento da máquina são aquelas que são rotineiras ou codificáveis. Isto é ecoado por Frey e Osborne (2013), que afirmam que a substituição de tarefas rotineiras cognitivas e manuais por capital é evidente, mas que este potencial de substituição precisa ser estendido a tarefas cognitivas não rotineiras no contexto da IA. Os autores prevêm que qualquer tarefa (mesmo a não rotineira) pode ser realizada pelo capital, desde que não esteja sujeita a “gargalos de engenharia”, que agrupam aproximadamente em três categorias: tarefas de percepção e manipulação (ou problemas não estruturados), tarefas criativas. Tarefas de inteligência e tarefas de inteligência social. O que emerge claramente desta literatura é que as tarefas rotineiras são mais adequadas para a automação e a substituição de trabalhadores por máquinas. Com base no modelo de tarefa, duas implicações empíricas podem ser derivadas. Primeiro, as indústrias e profissões que fazem uso intensivo de mão-de-obra em tarefas rotineiras farão investimentos relativamente maiores em capital informático (Autor, Levy e Murnane 2003; Autor 2013). Portanto, o investimento de capital e a adoção de computadores deverão ser maiores nestas indústrias do que noutras. Em segundo lugar, a reatribuição de tarefas do trabalho para o capital deverá resultar numa maior produtividade do trabalho (OTI, 2021, p. 101).

Observe-se que a OIT entende que haverá uma substituição de mão de obra, ocasionando um possível crescimento da produtividade do trabalho. No entanto, apesar da disponibilidade de tecnologias digitais e dos recentes avanços na IA, o crescimento da produtividade abrandou, resultando no moderno “quebra-cabeça da produtividade” (OIT, 2023).

Sob a análise da OIT (2023), percebe-se que o investimento a ser feito pelas empresas para substituir a mão de obra pelo uso de maquinários acarretará em um possível aumento de produtividade. Porém, a produtividade não estará atrelada apenas ao funcionamento das máquinas, mas também à existência de trabalhadores qualificados para operá-las.

Observa-se que, em um cenário macroeconômico, o bem-estar material não aumentará por meio de um maior crescimento da produtividade se os trabalhadores substituídos permanecerem ociosos ou desempregados durante longos períodos e não puderem trabalhar de qualquer outra forma produtiva na economia. A mudança tecnológica como motor da produtividade está intrinsecamente ligada aos investimentos em capital humano (em particular, competências e educação). Portanto, faz-se necessária a atualização das competências dos trabalhadores, bem como propiciar a adaptação aos novos processos ocasionados pelo uso das tecnologias.

As estimativas da OIT sobre a inadequação de competências – a inadequação das competências da força de trabalho em relação às exigências do mercado de

trabalho – sugerem que a subeducação é um desafio significativo para os países de baixo e médio rendimento, explicando assim, em grande parte, as suas dificuldades em alcançar o nível de produtividade dos países de rendimento elevado. Segundo o relatório:

As tecnologias digitais no mundo em desenvolvimento, há provas de que, apesar das melhorias visíveis no investimento em inovação e nas redes e na capacidade de adoptar e difundir novos conhecimentos tecnológicos, esse progresso permanece geograficamente muito concentrado, e os ganhos de produtividade sustentados têm ainda não se materializado no sector agrícola dominante ou para a miríade de micro, pequenas e médias empresas. Nos países da África Subsaariana, a produtividade do trabalho perdeu terreno tanto no que diz respeito à fronteira tecnológica, representada pelos Estados Unidos, como aos Dragões Asiáticos e outros mercados emergentes dinâmicos, como o Brasil, a China e a Índia (Dosso 2022). Duas das principais barreiras que impedem a tradução dos avanços tecnológicos em ganhos de produtividade do trabalho nos países em desenvolvimento são: (i) elevados graus de informalidade nos mercados de trabalho; e (ii) mercados e instituições financeiras com mau desempenho, que condicionam as decisões de investimento em inovação tomadas pelas empresas (Andrade, Cosentino e Sagazio 2022). A extensão da utilização das TIC, a adoção de tecnologias, a disponibilidade de competências e o acesso ao conhecimento externo inibem o crescimento da produtividade em países de todos os grupos de rendimentos. Todos estes são facilitadores robustos de diferentes tipos de inovação e influenciam criticamente a produtividade das empresas. (tradução livre)<sup>18</sup>

A partir do relatório da OIT, tem-se que o avanço das tecnologias se mostra como mais um desafio para o mercado de trabalho, considerando as desigualdades já existentes. Em síntese, observa-se que há uma interação complexa entre tecnologia, trabalho e desenvolvimento económico, ressaltando a importância da adaptação, educação e capacidade institucional para lidar com os desafios e oportunidades apresentados pela rápida evolução tecnológica.

---

<sup>18</sup> In regard to the role of digital technologies in the developing world, there is evidence that, despite noticeable improvements in innovation investment and networks and in the capacity to adopt and diffuse new technological knowledge, such progress remains geographically very concentrated, and sustained productivity gains have not yet materialized in the dominant agricultural sector or for the myriad of micro, small and medium-sized enterprises. In sub-Saharan African countries, labour productivity has lost ground with respect to both the technology frontier, represented by the United States, and the Asian Dragons and other dynamic emerging markets, such as Brazil, China and India (Dosso 2022). Two of the main barriers impeding the translation of technological advances into labour productivity gains in developing countries are: (i) high degrees of informality in labour markets; and (ii) poorly performing financial markets and institutions, which condition the innovation investment decisions made by firms (Andrade, Cosentino and Sagazio 2022). The extent of ICT use, technology adoption, skills availability, and access to external knowledge inhibits productivity growth in countries of all income groups. These are all robust enablers of different types of innovation and critically influence the productivity of local firms (Dosso, 2022, s.p.).

#### 4.1 PRINCIPAIS DISCRIMINAÇÕES CAUSADAS PELOS VIESES ALGORÍTMICOS ADVINDOS DA IA NO MERCADO DE TRABALHO

Desde a Revolução Industrial, o desenvolvimento tecnológico tem se destacado como meio para acelerar a produção, que antes era predominantemente manufaturada. Nesse ritmo, buscando uma maior escala para atender a diversos consumidores, a tecnologia evoluiu a tal ponto que possibilita a oferta de produtos personalizados com base nas escolhas feitas por qualquer pessoa na internet (Brasil; Mendes, 2022). O século XXI é marcado por uma sociedade imersa em decisões automatizadas, que visam economizar tempo e gerar retorno financeiro, aumentando a eficiência nas atividades cotidianas. Com os dados fornecidos em diversas plataformas, é possível executar inúmeras tarefas. No entanto, esse cenário global está acompanhado de uma recessão na geração de empregos, sobretudo pela massiva adoção de novas tecnologias, o que tem levado à diminuição da oferta de trabalho.

Além da redução dos postos de trabalho, as organizações empresariais têm investido cada vez mais no uso de tecnologias para selecionar empregados que correspondam ao nível de exigência de suas culturas organizacionais. Esse processo observa padrões comportamentais específicos e características pessoais direcionadas para os objetivos empresariais. Como resultado, o mercado de trabalho é diretamente afetado, pois a seleção de empregados vai além das habilidades técnicas necessárias para desempenhar funções específicas.

Nesse contexto, o objetivo desta seção é examinar as modalidades de discriminação algorítmica no uso da Inteligência Artificial (IA) no mercado de trabalho, destacando os efeitos do uso arbitrário da tecnologia, que resulta na violação de direitos fundamentais dos trabalhadores. O uso de preconceitos para moldar a seleção de empregados e sua inserção no mercado de trabalho tem sido amplamente debatido na academia e em tribunais trabalhistas. Segundo O'Neil (2016), os modelos matemáticos que impulsionam a economia dos dados são baseados em escolhas feitas por seres humanos falíveis. Muitas dessas escolhas são tomadas com boas intenções, mas, em diversos casos, esses modelos codificam preconceitos humanos nos sistemas de software, que interferem cada vez mais na vida cotidiana.

Nas relações de trabalho, há diversos exemplos que demonstram como o cruzamento de dados pode resultar em discriminação laborativa.

A discriminação no ambiente de trabalho é uma violação dos direitos fundamentais dos trabalhadores e se manifesta de diversas formas, como no tratamento desigual de indivíduos com base em características pessoais ou grupais, como gênero, raça, etnia, orientação sexual, idade, religião ou deficiência. Esse tipo de discriminação pode ocorrer de maneira explícita, como a exclusão de um trabalhador de uma oportunidade de emprego por causa de sua identidade, ou de forma mais sutil, como em estereótipos implícitos e microagressões. A discriminação também pode se expressar através de políticas ou práticas aparentemente neutras que, na prática, afetam desproporcionalmente certos grupos, ou ainda por meio de normas culturais que perpetuam a exclusão ou a desigualdade dentro das organizações.

Observe-se que a discriminação é uma conduta que as impede, por razões injustificadas, de exercerem plenamente o direito à igualdade de oportunidades. Ao contrário senso, as distinções, exclusões ou preferências, fundadas em qualificações exigidas para um determinado emprego não são consideradas discriminação (art. 1<sup>a</sup>, 2, da Conv. n. 111, da OIT).

O impacto da discriminação no trabalho é profundo e afeta tanto os indivíduos quanto as organizações. Para os trabalhadores, a discriminação pode resultar em danos psicológicos como estresse, ansiedade e depressão, além de limitar suas oportunidades de crescimento profissional e comprometendo sua autoestima. Contribui, também, para a precarização das condições de trabalho, pois muitos trabalhadores discriminados acabam sendo relegados a funções inferiores ou mal remuneradas. Para as empresas, as consequências podem ser igualmente graves.

A Constituição Federal, garante a igualdade de direitos e a proibição de qualquer forma de discriminação no emprego. A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) também prevê punições para empresas que adotem práticas discriminatórias, e instituições como o Ministério Público do Trabalho atuam na investigação e responsabilização dessas práticas. Além disso, muitas empresas têm implementado políticas de diversidade e inclusão, a partir de leis infraconstitucionais que vedam a discriminação racial, salarial e de gênero no ambiente de trabalho (Lei 12.288/2010 e Lei 14.611/2023), que buscam promover um ambiente de trabalho mais igualitário.

Por sua vez, a discriminação laborativa se reformula em algorítmica quando são utilizadas tecnologias, a exemplo da inteligência artificial abordada nesse estudo. O'Neil (2016) descreve uma situação em Washington, onde professores foram classificados com base em pontuações arbitrárias geradas por algoritmos. Essas pontuações determinavam estatísticas e probabilidades de um docente ser considerado uma má contratação ou incompetente. No entanto, as instituições de ensino que utilizavam esses algoritmos não conseguiam explicar claramente os resultados, que frequentemente contradiziam as opiniões de alunos e diretores sobre a competência dos professores avaliados negativamente.

Outro exemplo destacado por O'Neil (2016) envolve a seleção de empregados com base em pontuações de crédito dos candidatos. A autora afirma que aqueles que pagam suas contas em dia têm maior probabilidade de chegar ao trabalho no horário e seguir as regras. Entretanto, muitos bons trabalhadores enfrentam dificuldades financeiras que afetam suas pontuações de crédito, e a crença de que uma pontuação de crédito ruim está correlacionada com baixo desempenho no trabalho faz com que esses candidatos sejam excluídos injustamente do mercado.

Para que um algoritmo funcione, são necessários dados como matéria-prima. Nos algoritmos convencionais, há um processo de entrada e saída: o dado é processado pelo código e resulta em uma saída. No entanto, com o Machine Learning, essa lógica se altera: os dados e os resultados desejados são fornecidos à máquina, e ela cria um algoritmo que estabelece uma relação entre os dados e o resultado. Esses algoritmos, também conhecidos como learners, têm a capacidade de criar outros algoritmos, eliminando a necessidade de intervenção humana (Domingos, 2015).

O uso de algoritmos é capaz de produzir resultados uniformes e reduzir custos empresariais, já que processos de contratação exigem tempo e recursos. Contudo, a personalização dos algoritmos torna mais difícil identificar possíveis discrepâncias nos processos de seleção de trabalhadores. A falta de transparência no funcionamento desses algoritmos é uma preocupação significativa, pois dificulta a detecção de discriminação e a prevenção de vieses. Algoritmos negligentemente configurados podem reforçar preconceitos em vez de combatê-los (Mendes; Mattiuzzo, 2019).

Na construção dos algoritmos, são utilizados dados que abrangem uma ampla gama de características individuais, como preferências esportivas, hábitos de leitura, características demográficas e afiliação política. Esses dados, usados tanto nas

relações de trabalho digitais quanto físicas, geram o risco de discriminação algorítmica. A IA tende a interpretar a "realidade" com base em sua experiência, estabelecendo critérios que influenciam suas decisões (Weschenfelder, 2020).

O uso de algoritmos para mapear a personalidade de candidatos, analisando escolhas de palavras, tom de voz e expressões faciais para determinar a compatibilidade com a cultura da empresa. A IA também correlaciona maior permanência em um emprego com criatividade elevada e uma inclinação para a curiosidade com a busca por novas oportunidades, conforme apontado por O'Neil (2016). Além disso, modelos de análise de sentimento avaliam o nível de emoções positivas ou negativas expressas em frases.

A evolução da tecnologia da informação e da computação, impulsionada por grandes indústrias, tem alcançado níveis imprevisíveis. Torna-se evidente que tanto os aspectos internos dessas tecnologias quanto suas implicações estão amplamente obscurecidos (Weschenfelder, 2020). Nas relações de trabalho, os dados obtidos guiam as interações, sendo moldadas por aqueles que detêm maior poder econômico, ou seja, as empresas.

Os algoritmos, estruturados em uma sequência de passos encapsulados em software, são a base da inteligência artificial. À medida que o algoritmo é configurado, ocorre um filtro automático e seletivo, programado por quem está no controle do processo de contratação. A discriminação, nesse contexto, é vista como uma "desigualdade arbitrária, inaceitável e injustificável" (Mallet, 2010).

Além da discriminação por sexo ou raça, existem diversas outras formas previstas na Constituição e em outros sistemas jurídicos (Mallet, 2010, p. 27). A discriminação não apenas nega a individualidade e o reconhecimento jurídico de grupos marginalizados, mas também é reproduzida pelos algoritmos em uma escala cada vez maior (Verbicaro, 2023). A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 3º, inciso IV, prevê expressamente a promoção do bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade ou qualquer outra forma de discriminação, e o artigo 7º, XXXI, estabelece a proibição de discriminação salarial e nos critérios de admissão.

A discriminação algorítmica, por sua vez, reproduz preconceitos humanos, gerando exclusões e violando direitos fundamentais previstos na Constituição. Como afirmam Barocas e Selbst (2016, p. 673-674), algoritmos podem perpetuar vieses excludentes, muitas vezes por meio de generalizações errôneas:

A desigualdade atual pode ser atribuída ao que os sociólogos chamam de discriminação “institucional”. Inconsciente, preconceitos implícitos e inércia dentro das instituições da sociedade, em vez de escolhas intencionais, são responsáveis por uma grande parte dos efeitos díspares observados. Abordada sem cuidado, a mineração de dados pode reproduzir padrões existentes de discriminação, herdar o preconceito dos tomadores de decisão anteriores ou simplesmente refletir a opinião generalizada preconceitos que persistem na sociedade. Pode até ter o resultado perverso de exacerbar as desigualdades existentes, ao sugerir que os grupos historicamente desfavorecidos merecem, na verdade, um tratamento menos favorável. Os algoritmos podem apresentar estas tendências mesmo que não tenham sido programados manualmente para o fazer, seja propositalmente ou por acidente<sup>19</sup> (tradução da autora).

A discriminação algorítmica pode ocorrer por meio de quatro formas principais, sendo estas por meio de erro estatístico, por generalização, pelo uso de informações sensíveis e limitadora dos exercícios de direitos (Mendes; Mattiuzzo, 2019).

A discriminação por erro estatístico ocorre devido a equívocos estatísticos, como a seleção inadequada de dados e falhas nos algoritmos. Essa falha resulta na análise incorreta das informações pelo sistema. Assim, essa forma de discriminação surge de erros cometidos pelos responsáveis pelo sistema na coleta/análise dos algoritmos, afetando a integridade das bases de dados utilizadas pelos algoritmos que operam por meio de Machine Learning.

Diferentemente do que muitos defensores da IA pregam, esta tecnologia está suscetível a falhas no sistema e, por conseguinte, na conclusão estatística. Conforme abordado no primeiro capítulo, a ideia inicial na formulação da “máquina inteligente” por Alan Turing era operacionalizar atividades rotineiras humanas de uma maneira mais rápida, condensando duas características ouro “tempo e eficácia”. Ocorre que, se não bem programada, ou se ainda, se mal parametrizada, em muito não se contribui para a atual demanda da sociedade imersa em dados.

A discriminação por generalização decorre de uma falha na programação. Mesmo que a base de dados do algoritmo esteja correta e as informações sejam precisas, o resultado pode ser uma generalização incorreta, pois mesmo resultados estatisticamente significativos ainda podem incluir um percentual de pessoas que não

---

<sup>19</sup> *While discrimination certainly endures in part due to decision makers' prejudices, a great deal of modern-day inequality can be attributed to what sociologists call "institutional" discrimination. Unconscious, implicit biases and inertia within society's institutions, rather than intentional choices, account for a large part of the disparate effects observed. Approached without care, data mining can reproduce existing patterns of discrimination, inherit the prejudice of prior decision makers, or simply reflect the widespread biases that persist in society. It can even have the perverse result of exacerbating existing inequalities by suggesting that historically disadvantaged groups actually deserve less favorable treatment. Disponível em: <https://lawcat.berkeley.edu/record/1127463>. Acesso em 10 fev. 2024.*

se encaixam perfeitamente na média. Isso decorre da própria natureza de qualquer exercício probabilístico. Segundo os autores (Mendes; Mattiuzzo, 2019, p. 54):

O problema das injustiças causadas por generalizações surge quando uma pessoa demonstra ser um caso atípico: apesar de possuir a característica proxy, ela não apresenta as demais qualidades esperadas do grupo. [...] o tratamento diferenciado baseado em características discriminatórias e estereotipadas clássicas, como nacionalidade, gênero, idade ou identidade sexual (terceira categoria). Por um lado, essas características estão intimamente relacionadas ao cerne da personalidade de cada um, mostrando-se, portanto, invariáveis. De outro, esses atributos representam diferenças históricas de tratamento e de estereotipização de grupos. Ademais, sua utilização como base para processos decisórios pode trazer efeitos colaterais, isto é, a discriminação de certos grupos na sociedade pode ser intensificada.

Os processos de seleção dos padrões que irão compor os algoritmos na seara trabalhista podem e, na maioria das vezes, condicionam discriminações sistêmicas. No mercado de trabalho, a IA, além de contribuir para a otimização de tarefas e atividades, também pode influenciar no nível de seleção das organizações empresariais, ocasionando discriminações algorítmicas.

A situação da empresa *Amazon*, que denota a gravidade da discriminação algorítmica e opacidade de informações tratadas, demonstra que o embate da discriminação algorítmica está presente desde 2014, quando esta participou do desenvolvimento de sistemas utilizando IA, incluindo o uso de uma ferramenta destinada a automatizar o processo de seleção de candidatos para vagas na empresa. Essa plataforma utilizava IA para atribuir pontuações aos candidatos, variando de uma a cinco estrelas. No entanto, surgiu um problema quando, em 2015, a empresa percebeu que seu sistema não estava classificando os candidatos de forma neutra em relação ao gênero, pois as mulheres estavam recebendo pontuações mais baixas do que os homens. Esse padrão desenvolvido pelo sistema foi estabelecido com base nos currículos recebidos pela empresa ao longo de 10 anos. Isso evidencia que a maioria desses currículos era proveniente de homens, destacando o domínio do gênero masculino na indústria de tecnologia (Pereira, 2022).

Após a análise do funcionamento do sistema, foram identificados casos em que os currículos foram penalizados por conterem palavras como "feminino", por exemplo, "capitã do clube de xadrez feminino". Além disso, foram rebaixados os currículos que apresentavam duas graduações, exclusivamente de mulheres. Diante das conclusões obtidas durante a utilização do programa, a *Amazon* realizou edições

para torná-lo neutro; no entanto, isso não garantia que as máquinas não desenvolveriam outros vieses discriminatórios. Posteriormente à tentativa de edição do programa, a empresa desfez a equipe responsável pelo projeto e afirmou que nunca confiou exclusivamente nas classificações geradas pelo programa, sem fornecer maiores detalhes sobre o incidente (Pereira, 2022).

Uma análise de quase 800 imagens provenientes das três principais páginas de resultados de busca do *Stockphotos*, *Getty Images* e *Shutterstock* revelou que a palavra "boss" está predominantemente associada a imagens de homens brancos. A composição da imagem e a linguagem corporal sugerem que comportamentos típicos de chefia, como explicar, ensinar, repreender e supervisionar, são mais frequentemente atribuídos a homens brancos. Além disso, quase metade das imagens geradas pela palavra-chave "boss" não incluem mulheres, nem como chefes nem como funcionárias. A representação de mulheres como chefes é de apenas 28,57%, enquanto homens negros ocupam essa posição em apenas 2,78% das imagens, seguidos por mulheres negras com 2,02%. Esses dados refletem a desigualdade presente no mercado de trabalho, com uma clara predominância de homens brancos seguidos por mulheres brancas, homens negros e mulheres negras, respectivamente (Carrera, 2020).

Além da discriminação de gênero, formulada intencionalmente pelas organizações empresariais, há ainda a existência de discriminação racial, ocasionada pela configuração humana dos algoritmos para refutar a admissibilidade de trabalhadores negros no mercado de trabalho.

A discriminação racial algorítmica é considerada como um compilado de microagressões<sup>20</sup> são sutis e paralisantes, segundo o autor Tarcísio Silva, estas microagressões são diferentes de ofensas verbais, comportamentais e ambientais comuns, sejam intencionais ou não intencionais, que comunicam desrespeito e insultos hostis, depreciativos ou negativos contra pessoas de cor" (Sue, 2010a, p. 29), aplicadas consciente e inconscientemente como uma "forma de racismo sistêmico e cotidiano usado para manter aqueles à margem racial em seus lugares" (Huber ; Solorzano, 2014, p.6).

---

<sup>20</sup> Segundo o autor Tarcísio Silva, "O uso do termo "micro" não se refere necessariamente ao grau de virulência, mas antes a pervasividade e o fato que "a agressão incide em um nível individual e/ou local, ou mesmo em situações "privadas" ou limitadas, que permitem certo grau de anonimato por parte do agressor" (Silva & Powell, 2016, p.46) ou ainda permitem evasão, através de disputa sobre intencionalidade ou modalidade ("era só uma piada") (p. 125)

O terceiro tipo de discriminação, decorrente do uso de informações sensíveis, decorre de uma análise algorítmica sobre dados protegidos pelo ordenamento jurídico. Nesse viés, destacam-se dois atributos principais além da utilização de dados sensíveis para considerar o caráter discriminatório do perfil, sendo estes a classificação fundamentada em características íntimas ou a distinção de sujeitos pertencentes a grupos historicamente discriminados (Mendes; Mattiuzzo, 2019).

A distinção entre a necessidade de proteção e a discriminação por generalização é crucial, já que não se resume apenas à violação decorrente da categorização incorreta de indivíduos "atípicos". Neste caso, todos os membros do grupo são impactados, pois a discriminação resultante do uso de informações sensíveis pode ser estatisticamente consistente. No entanto, por afetar grupos historicamente discriminados, torna-se uma das formas mais insidiosas de discriminação, uma vez que reforça o tratamento discriminatório e o automatiza, dificultando aos membros desses grupos superarem situações prejudiciais específicas (Mendes; Mattiuzzo, 2019).

No mercado de trabalho, por informações sensíveis, utiliza-se a conceituação do art. 5º, inciso II, da Lei 13.709/2018<sup>21</sup>, que preceituam diversos dados que contêm a capacidade de promover uma discriminação a todos os cidadãos, sobretudo, para os trabalhadores que estão inseridos no mercado de trabalho em busca de emprego/realocação profissional. O fato de ser considerado dado sensível não impede o seu tratamento, todavia, esses dados não podem ser tratados sem qualquer nível de segurança ou sem qualquer filtro. A essência dos dados pessoais sensíveis é a probabilidade de causar constrangimento e/ou discriminação. Nesse sentido, assim como nos controles de ponto biométricos, as informações referentes à filiação sindical não podem ser passíveis de filtro para as empresas.

Por último, há a discriminação limitadora do exercício de direitos. Nessa modalidade, os algoritmos consideram alguns dados pessoais específicos do sujeito na análise a fim de criar um pressuposto, que posteriormente irá justificar possíveis resultados negativos – que cerceiam totalmente ou parcialmente o acesso a direitos.

---

<sup>21</sup> Art. 5º da Lei 13.709/18 - Para os fins desta Lei, considera-se: II - dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural;

Segundo O'Neil, os algoritmos são como armas de destruição matemática, diante da escala, obscuridade e dano causa por estes. Para a autora, um algoritmo analisa diversas estatísticas para calcular a probabilidade de um candidato ao emprego ser considerado uma má contratação. Essa possibilidade é convertida em uma pontuação, com potencial para transformar drasticamente a vida de alguém. No entanto, quando o candidato contesta essa pontuação, evidências meramente "sugeridas" não são suficientes.

A autoria dos códigos é significativa, assim como o método de sua elaboração e as motivações que os impulsionam. De acordo com Verbicaro (2023, p. 71):

[...] a predição está sendo concebida a partir de uma programação acrítica e eticamente problemática, justamente por não identificar e corrigir padrões preconceituosos em relação a categorias vulneráveis, confundindo o algoritmo que os reproduzirá em uma escala global, agravando a marginalização e exclusão, por exemplo, da mulher, das pessoas negras, deficientes, homossexuais, idosos etc.

A opacidade dos algoritmos representa uma preocupação significativa no contexto das implicações legais da discriminação algorítmica. Isso se deve, principalmente, à dificuldade em identificar qualquer forma de discriminação quando o algoritmo é obscuro. Além disso, torna-se desafiador prevenir tais discriminações e há o risco de os algoritmos, se aplicados de forma negligente, acabarem por reforçar resultados discriminatórios em vez de combatê-los (Mendes; Mattiuzzo, 2019).

No âmbito privado, o processamento de informações e dados por meio de algoritmos pode ser um meio de simplificar decisões econômicas, aumentar a eficiência e personalizar a produção, bem como ampliar as possibilidades de monetização de serviços digitais a partir da personalização do conteúdo e do marketing digital.

Observa-se que inexistem neutralidade nas decisões formuladas pelos algoritmos, visto que são concebidos a partir de vieses pessoais dos formuladores dos algoritmos. Nas palavras de Verbicaro (2023, p. 77), "aquilo que seria, aparentemente, um método mais objetivo e eficiente para responder a problemas esbarra no enviesamento e na possibilidade de tratamento não isonômico das pessoas".

## 4.2 COMO A UNIÃO EUROPEIA TEM ENFRENTADO ESSA QUESTÃO

Para compreender os parâmetros mínimos regulatórios necessários para a IA no Brasil, é crucial analisar as regulamentações de países que já possuem uma maturidade nesse campo. O papel principal no enfrentamento da discriminação algorítmica, em ambas as frentes mencionadas, é desempenhado pela União Europeia, que está atenta a esse tema desde a promulgação do Regulamento Geral de Proteção de Dados 2017/679 (GDPR). Neste contexto, será examinado o arcabouço regulatório da União Europeia (UE), por ter um protagonismo frente aos demais.

A União Europeia, desde então, tem envidado esforços para definir perspectivas relacionadas ao uso da IA. Neste ano, o Conselho Europeu compreendeu a urgência de estudar o tema a fim de promover a capacidade industrial e tecnológica; preparar a União Europeia para as mudanças socioeconômicas fomentadas pelo uso da IA; e, sobretudo, garantir uma moldura ética e jurídica da IA, em conformidade com os valores da União Europeia, consubstanciados na Carta dos Direitos Fundamentais da União Europeia (Comissão Europeia, 2018).

Em 2018, por meio da Comissão Europeia (CE), foi criada a Comunicação da Comissão Europeia sobre IA (Comissão Europeia, 2018), que dispõe sobre a necessidade dos países abrangidos pela UE de observarem uma abordagem coordenada entre eles, a fim de permitir que a UE lidere a corrida da IA. Os 24 (vinte e quatro) estados membros da União Europeia se comprometeram a:

- a Europa é competitiva no panorama da IA, realizando investimentos avultados que correspondam ao seu peso económico. Trata-se de apoiar a investigação e a inovação com vista ao desenvolvimento da próxima geração de tecnologias de IA, bem como a sua implantação, a fim de garantir que as empresas, em especial as pequenas e médias empresas, que representam 99 % do tecido empresarial da UE, são capazes de adotar a IA;
- ninguém fica para trás no processo de transformação digital. A IA está a alterar a natureza do trabalho: serão criados postos de trabalho, enquanto outros desaparecerão e a maioria sofrerá transformações. A modernização dos sistemas de educação, a todos os níveis, deve constituir uma prioridade para os governos. Todos os cidadãos europeus devem dispor de oportunidades para adquirirem as qualificações de que necessitam. Os talentos devem ser fomentados e a diversidade e o equilíbrio entre géneros devem ser encorajados;
- as novas tecnologias se baseiam em valores. O Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados tornar-se-á uma realidade em 25 de maio de 2018. Trata-se de um passo importante para gerar confiança, elemento essencial a longo prazo, tanto para as pessoas, como para as empresas. É aqui que a abordagem sustentável da UE às tecnologias cria uma vantagem

competitiva, ao adotar a mudança com base nos valores da União. Como qualquer tecnologia transformativa, algumas aplicações de IA podem suscitar novas questões éticas e jurídicas ligadas, por exemplo, à responsabilidade ou a decisões potencialmente tendenciosas. A UE deve, portanto, assegurar que a IA é desenvolvida e aplicada num quadro adequado, que favoreça a inovação e respeite os valores da União e os direitos fundamentais, bem como princípios éticos tais como a responsabilização e a transparência. A UE encontra-se bem posicionada para liderar este debate a nível mundial (Comissão Europeia, 2018) (tradução livre)<sup>22</sup>.

O estudo realizado pela União Europeia sustenta diversas vertentes do setor econômico, com destaque para os investimentos em inovação em setores variados, como saúde, agricultura, energia e segurança, visando impulsionar o mercado europeu, tanto em pequenas quanto em grandes empresas. Os projetos plurianuais da UE são abrangentes, visando assegurar um amplo tratamento de dados, possibilitado pelos avanços tecnológicos, ao mesmo tempo em que se observam os direitos fundamentais dos titulares. O acesso aos dados é o ativo que conferirá um diferencial competitivo para a União Europeia.

Apesar de a autorregulação se apresentar como uma forma de demonstrar a aplicabilidade de certas medidas, as autoridades públicas têm o encargo de garantir a criação de um quadro regulatório para a utilização e desenvolvimento das tecnologias que envolvem a IA, observando os valores e direitos fundamentais (Comissão Europeia, 2018). Segundo a Comissão, “o desenvolvimento e a promoção de normas de segurança e apoio na UE e por parte de organizações internacionais de normalização ajudarão as empresas europeias a obter uma vantagem competitiva e a aumentar a confiança dos consumidores” (Comissão Europeia, 2018).

No mesmo ano, em 2018, foi criada a Carta Europeia Ética sobre o Uso da IA em sistemas judiciais e seu ambiente pela Comissão Europeia para a Eficácia da

---

<sup>22</sup> “Europe is competitive in the AI landscape, with bold investments that match its economic weight. This is about supporting research and innovation to develop the next generation of AI technologies, and deployment to ensure that companies – in particular small and medium-sized enterprises which make up 99% of business in the EU – are able to adopt AI. No one is left behind in the digital transformation. AI is changing the nature of work: jobs will be created, others will disappear, most will be transformed. Modernisation of education, at all levels, should be a priority for governments. All Europeans should have every opportunity to acquire the skills they need. Talent should be nurtured, gender balance and diversity encouraged. - New technologies are based on values. The General Data Protection Regulation will become a reality on 25 May 2018. It is a major step for building trust, essential in the long term for both people and companies. This is where the EU's sustainable approach to technologies creates a competitive edge, by embracing change on the basis of the Union's values [5](#). As with any transformative technology, some AI applications may raise new ethical and legal questions, for example related to liability or potentially biased decision-making. The EU must therefore ensure that AI is developed and applied in an appropriate framework which promotes innovation and respects the Union's values and fundamental rights as well as ethical principles such as accountability and transparency. The EU is also well placed to lead this debate on the global stage.”

Justiça (CEPEJ). Fundada em cinco princípios orientadores: 1) Princípio do Respeito aos Direitos Fundamentais; 2) Princípio da Não-Discriminação; 3) Princípio de Qualidade e Segurança; 4) Princípio da Transparência, Imparcialidade e Equidade; 5) Princípio sobre o Controle do Usuário (EU, 2018, Carta Ética). A Carta Europeia Ética faz uma análise detalhada dos países que utilizavam algum tipo de IA nos sistemas judiciais, bem como das abordagens de IA utilizadas e das consequências do uso destas nos processos judiciais. Segundo o documento:

Os sistemas jurídicos continentais estão longe do ideal de racionalidade que incorporou, por exemplo, o Código Civil de 1804 na França. Há uma infinidade de fontes que não se encaixam perfeitamente e que se relacionam com um conjunto de regras cujo significado permanece indeterminado, que o teórico legal Herbert L. A. Hart chamou de "textura aberta da lei". Os sistemas de common law, embora considerados economicamente mais eficientes porque se adaptam de forma dinâmica às novas necessidades jurídicas, estão também a evoluir e não oferecem mais segurança jurídica. (...) As regras jurídicas, portanto, não evoluem de forma linear, distinguindo-as das leis empíricas (as das "ciências exatas"), onde cada nova regra geralmente complementa as anteriores e não invalida um conjunto completo de raciocínios. (...) No entanto, esse trabalho de interpretação é exatamente o que as técnicas de autoaprendizagem não fazem - e não tentam fazer - hoje, pois realizam, como vimos, um processamento automatizado onde a correlação de grandes quantidades de informação deve substituir a compreensão das reais causalidades de uma decisão. Eles não tentam formalizar o raciocínio legal, mas esperam que os modelos capturados por eles possam antecipar as prováveis decisões de um juiz em situações semelhantes. (EU, 2018, Carta Ética) (tradução da autora).

Em 2019, a Comissão Europeia publicou o *White Paper* sobre a IA - Uma abordagem europeia voltada para a excelência e a confiança (Comissão Europeia, 2018). Em outubro de 2020, o bloco emitiu diversas resoluções abordando o uso da IA, incluindo a Resolução sobre o regime ético da IA, robótica e tecnologias correlatas; a Resolução sobre o regime de responsabilidade civil para a IA; e a Resolução sobre os direitos de propriedade intelectual no desenvolvimento de tecnologias relacionadas à IA.

Na continuidade de mapear os dados e garantir o seguro tratamento destes, em 2023, o Parlamento Europeu se pronunciou sobre a atual prioridade de garantir que os sistemas de IA utilizados na UE sejam seguros, transparentes, rastreáveis, não discriminatórios e respeitadores do ambiente. O Parlamento também quer estabelecer uma definição uniforme e neutra em termos tecnológicos para a IA, de modo a ser aplicada em futuros sistemas de IA. A legislação estabelece diferentes regras para os diferentes níveis de risco da IA.

De acordo com as novas regras, há uma abordagem baseada no risco, que impõe obrigações tanto aos fornecedores quanto aos usuários de sistemas de IA dependendo do nível de risco que esses sistemas possam representar. Consequentemente, os sistemas de IA que apresentam um nível de risco considerado inaceitável para a segurança das pessoas serão proibidos, como é o caso daqueles utilizados para classificar indivíduos com base em seu comportamento social ou características pessoais.

Além disso, os eurodeputados ampliaram essa lista para incluir proibições de usos intrusivos e discriminatórios da IA, a exemplo:

- sistemas de identificação biométrica à distância em tempo real em espaços acessíveis ao público;
- sistemas de identificação biométrica à distância em diferido, com a única exceção para a repressão de crimes graves por autoridades responsáveis pela aplicação da lei e apenas após autorização judicial;
- sistemas de categorização biométrica que utilizem características sensíveis (por exemplo, gênero, raça, etnia, estatuto de cidadania, religião, orientação política);
- sistemas de policiamento preditivo (baseados na definição de perfis, localização ou comportamento criminoso passado);
- sistemas de reconhecimento de emoções na aplicação da lei, na gestão das fronteiras, no local de trabalho e nos estabelecimentos de ensino; e
- remoção não direcionada de imagens faciais da Internet ou de filmagens de videovigilância (circuito fechado) para criar bases de dados de reconhecimento facial (violação dos direitos humanos e do direito à privacidade).

Observa-se que a UE é pioneira na preocupação em matéria de proteção de dados, bem como da utilização da IA. Entende-se que na batalha contra a inteligência algorítmica, a EU desempenha um papel de prevenção e precaução para evitar da discriminação algorítmica, diante do ambiente regulatório cada vez mais robusto com a finalidade de promover o desenvolvimento responsável e ético da IA protegendo os direitos e a dignidade dos cidadãos da União Europeia.

## 5 MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO E A DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTMICA

A utilização da IA no mercado de trabalho é uma realidade que já alcança inúmeros países, incluindo o Brasil. Atualmente, o desenvolvimento das potências econômicas está diretamente ligado ao avanço das tecnologias. Nas seções anteriores, foi possível observar que a IA se consolidou nas últimas décadas, destacando-se por sua eficiência, que tem sido cada vez mais requisitada por empresas de pequeno, médio e grande porte.

No Brasil, as ocupações que exigem maior qualificação e especialização são mais suscetíveis à substituição pela IA, o que representa uma diferença significativa em relação às automações anteriores, que afetavam principalmente ocupações de média qualificação. Essa tendência é especialmente evidente em grupos de maior risco, onde a relação entre o índice de adoção de IA e a distribuição de renda se torna mais clara. Além disso, a renda do trabalho no Brasil é predominantemente concentrada na base da distribuição, o que reduz o custo do trabalho, mesmo em muitas ocupações que estão em posições mais elevadas na escala de renda.

Em situações em que a probabilidade de substituição por IA é baixa, o custo do trabalho tende a ser inferior ao custo do capital, eliminando os incentivos para essa substituição. Contudo, das ocupações mais frequentes registradas na RAIS 2019, apenas duas têm alta probabilidade de substituição, representando cerca de 4,09 milhões de trabalhadores, mas não estão entre as mais bem remuneradas. Esses resultados podem ser explicados, em parte, pela estrutura do mercado de trabalho brasileiro, dominado por ocupações de baixa qualificação e especialização. Isso sugere que, a curto prazo, a IA pode não provocar grandes mudanças no mercado de trabalho, devido à predominância dessas ocupações.

Entretanto, para mitigar possíveis impactos futuros, é necessário investir em requalificação profissional e políticas de proteção social, além de promover a adaptação das estruturas de trabalho para incorporar a IA de forma complementar à força de trabalho humana (Meirelles, 2023).

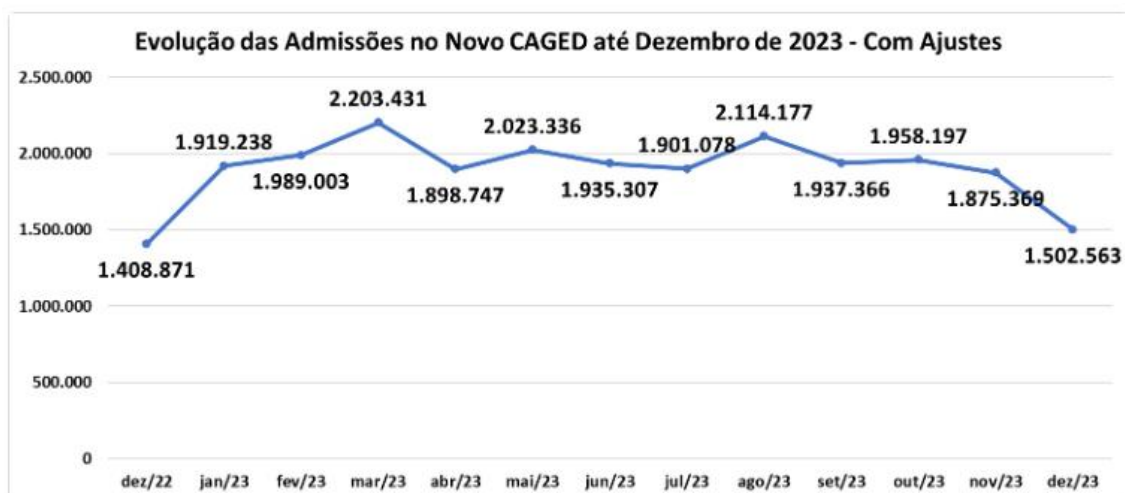
À medida que essa tecnologia se insere nas relações sociais, sua utilização sem a definição de parâmetros mínimos tem sido alvo de debates, especialmente na esfera trabalhista. Segundo Meireles (2023, p. 70):

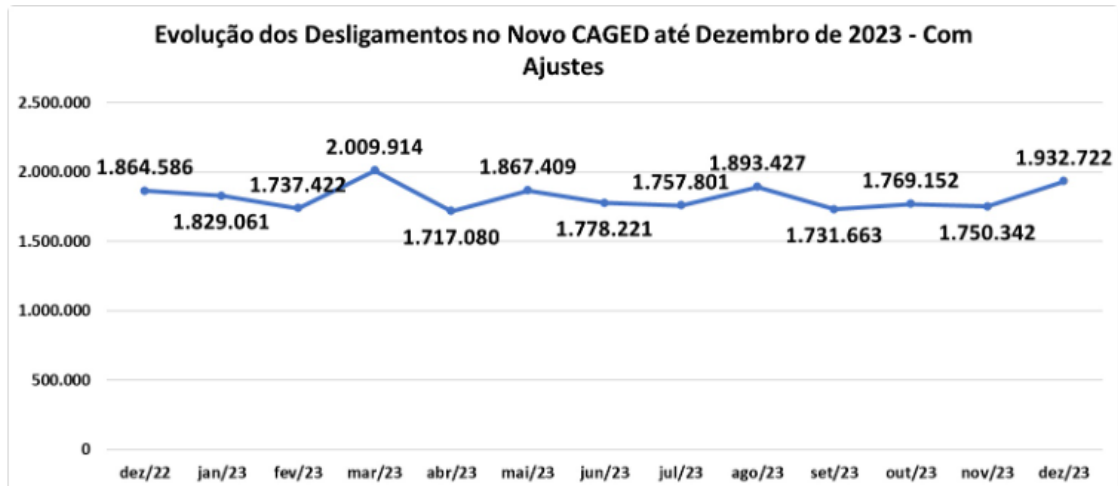
A relação entre os processos de automação e o mercado de trabalho tende a ser complexa pelo impacto gerado sobre suas dinâmicas, composição e

produtividade. As novas tecnologias podem deslocar mão-de-obra ao substituírem o trabalhador em determinadas tarefas no chamado “efeito substituição”. Por outro lado, podem gerar novas ocupações relacionadas ao próprio processo de deslocamento ou mesmo complementando tarefas já existentes em um “efeito produtividade”. Esse processo, no longo prazo, tende a gerar um efeito produtividade maior como resultado do aumento do custo do capital gerado pelos processos de automação, uma vez que estes levariam a um maior acúmulo de capital a um ponto em que seu preço como fator de produção atinja um nível de estado estacionário.

A relação entre automação e mercado de trabalho é multifacetada e complexa, influenciando as dinâmicas, composição e produtividade do mercado. Ao passo que as novas tecnologias podem deslocar mão de obra ao substituir trabalhadores em certas tarefas, também têm o potencial de criar novas ocupações e aumentar a produtividade geral. Esse processo, com o decorrer do tempo, tende a resultar em um aumento da produtividade devido ao maior acúmulo de capital gerado pela automação. No entanto, é importante considerar os desafios e ajustes necessários para garantir uma transição suave e equitativa para todos os envolvidos no mercado de trabalho.

Os dados extraídos de plataformas do Governo da Subsecretaria de Estatísticas e Estudos do Trabalho (2023), como o Novo Caged (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados), demonstram que o emprego celetista no Brasil apresentou uma redução no mês de dezembro de 2023, registrando saldo de -430.159 postos de trabalho. Esse resultado decorreu de 1.502.563 admissões e de 1.932.722 desligamentos:





Fonte: Subsecretaria de Estatísticas e Estudos do Trabalho. Coordenação-Geral de Estudos e Estatísticas do Trabalho. Ministério do trabalho e emprego, 2023.

Os especialistas que elaboraram os estudos destacaram a importância de adaptar os recortes temporais dos indicadores de mercado de trabalho às peculiaridades das trajetórias e à sua significância na identificação dos fenômenos do mercado de trabalho brasileiro. Nesse sentido, as pesquisas realizadas pelo IPEA consideraram uma taxa interanual de variação, de um ano de diferença. As pesquisas sobre mercado de trabalho no Brasil possuem, em suma, dois focos de análise: i) a categoria dos ocupados, sob distintas dimensões: formalização, posição na ocupação, distribuição setorial, rendimentos, exigências de qualificações, acesso a direitos etc.; e ii) a categoria dos desocupados, em que são abordados os fatores condicionantes do desemprego, o perfil dos indivíduos nessa condição e os problemas socioeconômicos acarretados pela desocupação (IPEA, 2024).

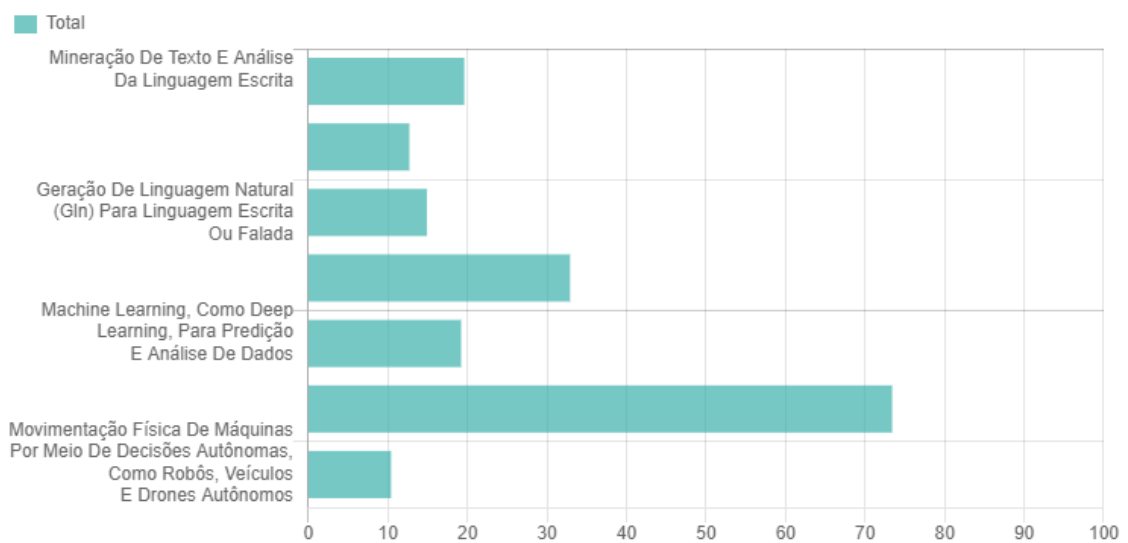
A partir dos dados coletados, verifica-se que, em um ano, o mercado de trabalho formal sofreu grandes oscilações, decorrentes de inúmeros fatores. Segundo o retrato de rendimentos do trabalho, documento estatístico elaborado pelo IPEA:

Na análise por tipo de vínculo, revela-se que o menor crescimento dos rendimentos no terceiro trimestre de 2023 ocorreu entre os trabalhadores do setor privado com carteira, com elevação da renda habitual de 2,3%, e os trabalhadores do setor público, com elevação de 3,6%. Por sua vez, os trabalhadores informais foram os que tiveram o maior aumento da renda habitual, com acréscimo de 7,5% para os trabalhadores por conta própria e de 6,3% para os sem carteira (IPEA, 2023, p. 1).

De acordo com as estatísticas da PNAD Contínua (IPEA, 2024), o mercado de trabalho brasileiro segue em processo de recuperação. A força de trabalho total no país fechou o terceiro trimestre de 2023 com 108,2 milhões de pessoas. Esse número

corresponde a uma queda de 0,5% em relação ao mesmo período do ano anterior, mas, na comparação com a média observada no trimestre anterior, finalizado em junho de 2023, houve elevação de 0,6% da força de trabalho total.

Consoante as métricas analisadas, paulatinamente, os postos de emprego têm sido alvo de impacto pelo uso das tecnologias, como a IA, nas organizações empresariais, desde altos níveis de desemprego até a utilização da tecnologia no dia a dia dos trabalhadores. Os dados extraídos do CTIC demonstram as empresas que utilizaram tecnologias de IA por tipo em 2021, quais sejam:



Fonte: CGI.br/NIC.br, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras – TIC Empresas 2021. Por questões de arredondamento, a soma dos resultados pode não totalizar 100%

A estrutura laboral brasileira é caracterizada por uma complexidade que vai além da simples dicotomia entre emprego formal e informal. Além da previdência social permitir que trabalhadores autônomos e assalariados sem registro em carteira contribuam individualmente, existem diversas outras formas de atividades com diferentes níveis de institucionalização que demandam consideração para assegurar oportunidades de trabalho decente para toda a população (IPEA, 2024).

A partir dos dados coletados, verifica-se que o mercado de trabalho é influenciado pela IA em dois vieses:

1. A massiva utilização da tecnologia, predominantemente da IA, na execução de serviços, de forma que a oferta e demanda de empregos formais sofrem instabilidade no mercado de trabalho;

2. A programação da IA a ponto de influenciar nas decisões das organizações empresariais na contratação de trabalhadores.

Sobre o primeiro ponto, as estatísticas do mercado de trabalho em 2023 têm demonstrado a importância de estimular o crescimento econômico do país. Os dados oficiais, extraídos do IBGE, PNAD-C e CAGED, demonstram que o crescimento da informalidade e da taxa de desemprego é consequência do aumento das formas mais precárias de ocupação no mercado de trabalho (Carneiro, 2024).

Tal instabilidade é acentuada na medida em que a IA é utilizada sem parâmetros para selecionar e filtrar os trabalhadores recém-contratados pelas organizações empresariais.

Os desafios quanto à incorporação dessa tecnologia e de outras na produtividade das organizações empresariais têm ocasionado diversas consequências para o setor produtivo. Tal fato ainda se agrava quando o uso das tecnologias possibilita a discriminação algorítmica pelas organizações empresariais. Assim, aponta-se para a necessidade de uma abordagem cuidadosa e equilibrada na incorporação da IA no mercado de trabalho, considerando os impactos socioeconômicos e buscando garantir oportunidades de trabalho decente para toda a população, enquanto se estimula o crescimento econômico do país.

## 5.1 AS CONSEQUÊNCIAS DA AUSÊNCIA DE PARÂMETROS MÍNIMOS PARA O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL

A seção anterior evidencia que as grandes potências têm envidado esforços para promover a utilização da IA de forma transparente e respaldada, prevendo os impactos e estipulando medidas preventivas. Por outro lado, o Brasil, enquanto país em desenvolvimento, carece de regulamentação sobre o tema.

As relações de trabalho, por conseguinte, têm sido paulatinamente modificadas. Hoje, as relações de trabalho não são mais apenas aquelas definidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). A análise dos estudos sobre o mercado de trabalho no início deste capítulo demonstrou quanto os trabalhadores têm trabalhado na informalidade, ou seja, sem assinatura da carteira de trabalho e, por conseguinte, sem os direitos assegurados pela CLT e CF/88. Com a era digital, novos formatos de trabalho foram desenvolvidos, de modo que hoje a sociedade brasileira está imersa em um mercado de trabalho com características flexíveis.

Para que haja a inserção dos países no mercado internacional e tratativas entre eles, torna-se pressuposto que o país interessado esteja alinhado com a onda internacional de uma sociedade movida a dados. Nesse sentido, nos últimos anos, a tecnologia e inovação têm sido pauta entre as grandes potências, sendo esta um catalisador nos setores econômicos.

Atualmente, o raciocínio econômico está atrelado à necessidade de capacitação dos agentes econômicos. Em grande parte das economias, sobretudo nas que estão em desenvolvimento, existem dificuldades sociais de acesso à informação e dificuldades impostas em função dos discrepantes poderes econômicos (Salomão Filho, 2021).

O Brasil, inserido nesta rota de transações, precisa estar adequado às mudanças disruptivas ocasionadas pela tecnologia. A Lei 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD) insere o país na busca pela conscientização da necessidade de resguardar os direitos dos titulares de dados, coibindo o tratamento em desconformidade com os princípios traçados pela lei, quais sejam: finalidade; adequação; necessidade; livre acesso; qualidade dos dados; transparência; segurança; prevenção e não discriminação (Art. 6º, da Lei 13.709/2018). O grande desafio quanto à implementação desta lei se faz na sua divulgação e na fiscalização das pessoas jurídicas que tratam os dados em território brasileiro.

A IA aplicada em território brasileiro, utilizada hoje sem qualquer regulamentação que não a Constituição Federal e as demais leis infraconstitucionais, como a LGPD; Lei do Marco Civil da Internet; EBI; não possui, em termos pragmáticos, metas tangíveis e executáveis para capacitar o Estado e a população sobre as benesses e as mazelas desta tecnologia.

A IA e suas inúmeras abordagens, como tratado no capítulo primeiro deste trabalho, visam atender às inúmeras necessidades humanas, de forma concisa e rápida, pelo que tem se discutido as mazelas ocasionadas aos seres humanos pelo uso IA nas mais diversas áreas, a exemplo da discriminação algorítmica abordada nesta dissertação. Ocorre que, na medida em que há a utilização da IA para resolver problemas simples e complexos, há também questionamentos relacionados à resolução da discriminação algorítmica em território brasileiro, a fim de assegurar a inviolabilidade dos direitos constitucionalmente assegurados.

Esta tecnologia ganhou destaque nos últimos anos por ser um motor de inovação que impulsiona a descoberta científica e o crescimento econômico, com

benefícios para a sociedade em áreas-chave, como educação, saúde, indústria, entre outros (Gaetani; Almeida, 2023).

A primeira consequência ora posta é a existência de barreiras de inclusão quanto ao mundo digital. O Brasil, como país em desenvolvimento, carece de instrumentos que possibilitem uma alfabetização digital.

Os estudos realizados pela OCDE também destacam um nível significativo de desigualdade de renda. Quando se observa essa questão sob a ótica da mobilidade social, os dados revelam uma complexidade em diminuir essa disparidade. Conforme apontado pela OCDE, no Brasil, são comuns as novas gerações para que uma família de baixa renda atinja a média de renda da população (Mourão, et al., 2022). O desafio transcende aos níveis sociais de desigualdade, denotando a urgente necessidade de promoção de políticas públicas que visem, antes de tudo, a observância dos direitos constitucionais de base, como moradia, saúde, segurança, entre outros. Segundo Ramos et al. (2022, p. 163, tradução da autora):

*A exclusão digital* é um fenômeno multidimensional que inclui barreiras diversas tanto pelo lado do usuário (falta de confiança e de motivação) quanto pelo lado da produção de sistemas de *e-learning*, com sistemas excessivamente formais, tecnologias que mudam constantemente e que não se adapta aos aspectos culturais, sociais e lingüísticos dos usuários. Por isso, a inclusão digital requer prestar mais atenção aos contextos sociais e culturais e não apenas às perguntas técnicas de como enviar um e-mail, navegar ou participar de um bate-papo (Ramos *et al.*, 2022, p. 163).<sup>23</sup>

Em uma era imersa na tecnologia, os detentores das redes têm acesso a mais informações sobre os padrões de consumo dos usuários do que estes terão sobre as formas de utilização dessa nova tecnologia, resultando em uma alta assimetria informacional (Salomão Filho, 2021).

A naturalização da IA no Brasil tem sido intensificada pelo campo da publicidade digital e do marketing. Nesse sentido, as organizações utilizam a IA em tarefas de baixa complexidade, como compras em supermercados e atendimento automatizado no mercado, visando aprimorar a experiência do consumidor. Observa-se que a aproximação da IA com o mercado está diretamente relacionada à produção de maior

---

<sup>23</sup> “La brecha digital se ve como un fenómeno multidimensional que incluye barreras diversas tanto por el lado del usuario (falta de confianza y de motivación) como por el lado de la producción de sistemas de *e-learning*, con sistemas excesivamente formales, tecnologías que cambian constantemente y que no se adaptan a los aspectos culturales, sociales y lingüísticos de los usuarios. Por lo que, la inclusión digital requiere prestar más atención a los contextos sociales y culturales y no sólo a las cuestiones técnicas de cómo enviar un e-mail, navegar o participar en un chat.”

valor para as organizações empresariais. Com o mercado incentivando a utilização da IA, os cidadãos passam a usufruir da conveniência e rapidez da tecnologia, porém, em contrapartida, pagam não em moeda brasileira, mas sim em "moeda" digital própria dos usuários. Entende-se que a ausência de regulamentação pode agravar a desigualdade tecnológica, já que apenas empresas com recursos vultosos podem desenvolver e usar a IA de forma indiscriminada, enquanto outras ficam para trás. "As decisões têm sofrido um intenso processo de automatização baseada em critérios, na maioria das vezes, não conhecidos ou bem explicados por seus criadores, de modo que passam a ter grande influência no dia a dia das pessoas sem que elas necessariamente percebam" (Pinto, 2019, p. 9).

Além disso, a ausência de regulamentação cria barreiras comerciais para o Brasil no mercado de IA, o que pode dificultar a adoção dessa tecnologia em setores-chave, prejudicando a competitividade das empresas brasileiras em nível global. "A IA aumenta o poder das empresas de tecnologia sobre o público e até mesmo sobre os Estados, em um contexto em que países estão fragilizados politicamente" (Gaetani; Almeida, 2023).

A IA não pode ser considerada apenas uma tecnologia. Trata-se, na verdade, de questões de cunho político-social que refletem nas tomadas de decisão internacionais, como sua utilização no âmbito civil e militar. Conforme os autores:

Quando as relações de poder encontram-se em xeque ou em rápida mudança, falamos de desordem. Quando novas ondas de transformação indeterminadas irrompem na cena internacional falamos de incertezas. A explosão de uma torrente de inovações derivadas dos avanços das tecnologias emergentes, em especial a IA (IA), está deflagrando profundas redefinições nas relações entre os países e organizações multilaterais, já em estado de turbulência devido aos eventos da última década, como Covid, guerra na Ucrânia, desglobalização (Gaetani; Almeida, 2023).

O posicionamento do Brasil sobre esse tema é crucial para as transações comerciais, especialmente na presidência do G20 que o Brasil assumiu em dezembro de 2023. Dependendo da abordagem adotada, isso pode trazer benefícios significativos para o país. Por isso, é crucial analisar as principais preocupações e como essa tecnologia pode ser utilizada em prol da população (Gaetani; Almeida, 2023). Mais do que nunca, a cooperação internacional será essencial para que todos

possam estabelecer padrões semelhantes e alcançar um entendimento coordenado sobre o assunto, respeitando os limites da soberania.

Além disso, as implicações relacionadas aos riscos éticos e de privacidade também ressaltam a urgência na abordagem desse tema pelo ordenamento jurídico brasileiro. A falta de regulamentação resulta no desenvolvimento e uso de sistemas de IA que não seguem princípios éticos, como transparência, justiça e equidade, o que tem ocasionado discriminação algorítmica no mercado de trabalho e em outras áreas, invasões de privacidade e injustiças sociais.

No Brasil, a IA já é utilizada no âmbito judicial, auxiliando no mapeamento de informações processuais e apoiando os juízes na análise de casos para tomada de decisões. Atualmente, o judiciário brasileiro conta com sete modelos de IA, denominados Victor, Expedito, Rafa, Athos, Clara, Bem-te-Vi e VictorIA, desenvolvidos para agilizar os processos judiciais. Embora o objetivo seja agilizar o processo decisório, é importante destacar que a implementação dessas plataformas de IA também pode introduzir possíveis vieses nas decisões.

A segurança cibernética da IA não se limita a fronteiras geográficas. A IA também pode ser usada para perpetrar ataques cibernéticos mais sofisticados. A ausência de regulamentação pode tornar mais difícil para as autoridades controlar e prevenir esses ataques. Os ataques cibernéticos podem ser lançados por nações que não possuam normativa de responsabilização direta, enquanto as nações podem ser impactadas por ataques que são habilmente encobertos e que atravessam múltiplas jurisdições para atingir infraestruturas de apoio, mesmo que estejam localizadas em jurisdições distintas. Isso enfatiza a complexidade potencial das investigações destinadas a determinar a origem ou a autoria desses ataques (Saldan, 2012).

A falta de previsão normativa contribui para danos à sociedade. Sem uma regulamentação clara, pode ser desafiador responsabilizar empresas e indivíduos por danos causados por sistemas de IA defeituosos, discriminatórios ou que adotem comportamentos antiéticos. Consoante Pinto (2019, p. 49):

[...] em reportagem do caderno de Tecnologia do jornal *El País*, um trágico exemplo disso foi o problema enfrentado pelo mais utilizado sítio de buscas da internet, o Google. “Em junho de 2015, um usuário do Google Photos descobriu que o programa etiquetava seus amigos negros como gorilas. A IA do Google não era capaz de distinguir a pele de um ser humano da dos macacos, como gorilas e chimpanzés. Esse viés racista da máquina forçou o Google a pedir desculpas e prometeu encontrar uma solução para o erro. Dois anos depois, a solução é clara: para que o programa não confunda seres humanos com gorilas, tirou os gorilas do buscador. E os chimpanzés. E os

macacos” (SALAS, 2018, *apud* PINTO, 2019, p. 49). Apesar de o Google ter tomado providências para resolver o problema – ainda que de maneira não muito satisfatória –, partindo da suposição de que um caso semelhante poderia ser repetido num processo judicial, isto é, um julgamento feito pela máquina com um algoritmo enviesado, nos casos em que a parte prejudicada tivesse esbarrado na certificação do trânsito em julgado, tal dano poderia ser irreparável em algumas ocasiões.

A falta de regulamentação em um sistema jurídico pode levar à ausência de inovação responsável, incentivando o desenvolvimento de sistemas de IA que não atendam a padrões éticos, constitucionais e de segurança elevados.

A simples disponibilidade de auditorias nos códigos-fonte dos algoritmos costumava ser suficiente para demonstrar sua conformidade com leis, padrões e requisitos estabelecidos por governos, empresas, sociedade civil e organizações internacionais. No entanto, dada a crescente diversidade de novos sistemas de IA, o monitoramento desses sistemas pode não ser eficaz em termos de eficiência. Por exemplo, um sistema de IA que utiliza uma abordagem analítica pode ser facilmente controlado, mas em sistemas inteligentes que operam com aprendizado de máquina, os mecanismos de monitoramento podem produzir resultados insatisfatórios, tornando a análise mais difícil (Pinto, 2014).

Portanto, é crucial envolver diversos setores da sociedade, incluindo especialistas em IA, empresas, grupos de defesa do consumidor e cidadãos, em um debate público aberto e transparente sobre a regulamentação da IA.

## 5.2 INSTRUMENTOS DE MITIGAÇÃO DA DISCRIMINAÇÃO ALGORÍTIMICA NO BRASIL

No Brasil, o uso da IA pelas organizações empresariais não decorre da obrigação de explicabilidade de como se chegou ao resultado pretendido por meio de um algoritmo. O primeiro instrumento a ser utilizado em favor do mercado de trabalho é a transparência algorítmica, a fim de garantir que as empresas forneçam informações detalhadas sobre como seus algoritmos de seleção de candidatos funcionam, incluindo os dados usados, métricas de avaliação e como os algoritmos são treinados. Assim, a opacidade dos dados advinda pelo uso da programação para com o programador se tornará um obstáculo superado.

No Brasil, a exigência do uso da transparência nas decisões automatizadas é pressuposto para o tratamento de dados, conforme a Lei 13.709/2018, a exemplo do

princípio da qualidade dos dados (art. 6º, inciso V), que garante aos titulares a exatidão, clareza, relevância e atualização dos dados pessoais, de acordo com a necessidade e para o cumprimento da finalidade de seu tratamento; o princípio da transparência (art. 6º, inciso VI), que traz a garantia, aos titulares, de informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento e os respectivos agentes de tratamento, observados os segredos comercial e industrial; o princípio da não discriminação, que trata da impossibilidade de realização do tratamento de dados para fins discriminatórios ilícitos ou abusivos; o princípio da responsabilização e prestação de contas (art.6º X), que traz a obrigatoriedade de demonstração, pelo agente, da adoção de medidas eficazes e capazes de comprovar a observância e o cumprimento das normas de proteção de dados pessoais e, inclusive, da eficácia dessas medidas.

Além desses, há ainda o direito de o titular de dados solicitar a revisão das decisões tomadas pelas pessoas jurídicas que realizam o tratamento de dados, nos termos do art. 20 da Lei 13.708/2018:

Art. 20. O titular dos dados tem direito a solicitar a revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais que afetem seus interesses, incluídas as decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade.

§ 1º O controlador deverá fornecer, sempre que solicitadas, informações claras e adequadas a respeito dos critérios e dos procedimentos utilizados para a decisão automatizada, observados os segredos comercial e industrial.

§ 2º Em caso de não oferecimento de informações de que trata o § 1º deste artigo baseado na observância de segredo comercial e industrial, a autoridade nacional poderá realizar auditoria para verificação de aspectos discriminatórios em tratamento automatizado de dados pessoais (Brasil, 2018, s.p.).

Apesar de o direito existir, o art. 20 da Lei 13.709/2018 não assegura que a revisão seja conduzida por um ser humano, o que implica que, inicialmente, a própria máquina viesada seja encarregada de revisar sua própria decisão. Surge então a questão: qual é a probabilidade de uma segunda decisão feita pelo mesmo algoritmo, mantendo os mesmos vieses de programação ou interagindo com a mesma base de dados, resultar em uma conclusão diferente? (Costa; Requião, 2022).

Assim, ainda que seja possível a solicitação dos dados, observa-se que a solicitação não demonstra ser eficaz a ponto de evitar a discriminação algorítmica. Primeiramente, para que seja realizada a solicitação, o titular de dados deve possuir

o mínimo de conhecimento da Lei 13.709/2018 para saber do seu direito e pleiteá-lo; em segundo lugar, a solicitação de nada garante ao titular de dados que ele terá o direito à explicabilidade da forma como a decisão automatizada se constituiu, de forma clara e transparente.

Segundo os autores Costa e Requião (2022), uma abordagem simples de auditoria do algoritmo pode não ser eficaz diante de técnicas avançadas de *machine learning*, onde o algoritmo pode reorganizar seu funcionamento com base nos dados analisados. Conforme observado por Gutiérrez, os parâmetros de correlação desses algoritmos são formulados de maneira independente pelos sistemas, interagindo com o ambiente dinâmico dos dados e realizando inferências lógicas que podem ser incompreensíveis ao raciocínio humano. Portanto, mesmo que haja registros dos logs de treinamento e calibração dos sistemas de IA, a auditoria desses algoritmos provavelmente não produzirá resultados significativos.

No entanto, para os autores Costa e Requião (2022, p. 35), o grande desafio é superar a opacidade de um sistema que traz consigo peculiaridades de funcionamento que são incompreensíveis até para os programadores:

Segundo a doutrina especializada, para resolver o problema da opacidade é preciso seguir à risca o princípio da transparência, visualizado através do direito à explicação das decisões algorítmicas. Com esteio em tal princípio, é preciso ter certeza que todas as etapas do algoritmo possam ser explicadas de maneira que um indivíduo não especializado possa entender. Além disso, os criadores de algoritmos devem sempre manter a capacidade de fornecer transparência em relação a todo o processo algorítmico envolvido e explicações para as decisões e resultados atingidos.

Em um contexto em que os algoritmos se tornam cada vez mais complexos e autônomos, surge uma situação na qual cada indivíduo envolvido no processo compreende apenas uma parte do funcionamento do algoritmo, sem conseguir ter uma visão completa do quebra-cabeça. Além disso, com o advento da aprendizagem automática e das redes neurais artificiais, os algoritmos têm a capacidade de se desenvolver independentemente, aprimorando-se e aprendendo com seus próprios erros. Eles são capazes de analisar enormes volumes de dados, ultrapassando em muito a capacidade humana, e aprender a reconhecer padrões e adotar estratégias que estão além da compreensão humana. Embora o algoritmo possa ter sido inicialmente desenvolvido por humanos, ele evolui e segue seu próprio caminho, explorando territórios desconhecidos onde os humanos não podem acompanhá-lo (Harari, 2016).

Em casos em que a empresa alegue segredo de negócio, estabeleceu-se no art. 20, §2º, da Lei nº 13.709/2018 que a autoridade nacional poderá realizar auditoria para verificar possíveis discriminações em tratamento automatizado de dados pessoais. Esse procedimento pode ser realizado pela Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), conforme o art. 55-J, inciso XVI da Lei nº 13.709/2018.

Nesse sentido, é pertinente destacar que a auditoria não necessita obrigatoriamente exigir justificações por meio de informações técnicas do algoritmo, mas pode apenas identificar a discriminação, que poderia ocorrer, por exemplo, na realização de testes dos algoritmos de tomada de decisão autônoma que podem satisfazer a questão a respeito da explicação desses sistemas sem precisar violar segredos de negócio. As principais ferramentas de *accountability* estipuladas na LGPD estão alinhadas com os processos de governança do algoritmo, delineando diretrizes cruciais a serem adotadas. No entanto, mesmo que essas diretrizes representem avanços significativos, elas ainda não são totalmente capazes, isoladamente, de solucionar o problema da discriminação algorítmica (Costa; Requião, 2022).

Além disso, há a possibilidade de criação de ações afirmativas para mitigar a discriminação algorítmica. Conforme visto no decorrer deste capítulo, as normas referentes à proteção e privacidade de dados ainda são insuficientes para evitar a discriminação algorítmica pelas organizações que atuam no Brasil. Dessa forma, uma alternativa viável e possível é a cooperação da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) na frente de projetos de conscientização do tema frente aos milhares de titulares abrangidos pela Lei. Não haverá proveito da norma se os titulares não possuírem conhecimento das formas de exercerem o direito insculpidos no art. 18 da Lei 13.709/2018<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Art. 18. O titular dos dados pessoais tem direito a obter do controlador, em relação aos dados do titular por ele tratados, a qualquer momento e mediante requisição:

I - confirmação da existência de tratamento;

II - acesso aos dados;

III - correção de dados incompletos, inexatos ou desatualizados;

IV - anonimização, bloqueio ou eliminação de dados desnecessários, excessivos ou tratados em desconformidade com o disposto nesta Lei;

V - portabilidade dos dados a outro fornecedor de serviço ou produto, mediante requisição expressa, de acordo com a regulamentação da autoridade nacional, observados os segredos comercial e industrial;

VI - eliminação dos dados pessoais tratados com o consentimento do titular, exceto nas hipóteses previstas no art. 16 desta Lei;

VII - informação das entidades públicas e privadas com as quais o controlador realizou uso compartilhado de dados;

Dessa forma, a promoção de um direito que integre a participação humana nos processos decisórios de sistemas de IA, ou seja, garantir que as pessoas não estejam sujeitas às decisões tomadas unicamente por mecanismos automatizados, pode ser contemplada por um direito à revisão humana e até mesmo por um direito a uma explicação compreensível por seres humanos quanto aos seus principais critérios e parâmetros (Wimmer; Doneda, 2021, p. 3). Porém, é importante que na revisão haja participação de pessoas para que seja dado protagonismo a um debate crítico sobre as decisões automatizadas, os dados que as alimentaram e os usos que são feitos da tecnologia.

Diante disso, é imprescindível destacar o incentivo ao efetivo estabelecimento da Ética da IA. Esse instituto determina que um conjunto de princípios, como igualdade, não discriminação e responsabilidade, devem ser adotados pelos responsáveis por sistemas de IA e incluídos nos algoritmos a fim de garantir o respeito à privacidade das pessoas, transparência, a dignidade humana em decisões automatizadas, a possibilidade de revisão dos resultados, entre outros aspectos.

Ademais, os algoritmos possuem critérios que estabelecem o que a máquina irá considerar na tomada de decisão para chegar ao resultado. Por isso, os estudos sobre IA são imprescindíveis e consistem no desenvolvimento de sistemas que não apenas sejam inteligentes, mas também inteligíveis, isto é, cujos processos de tomada de decisão possam ser explicados pelo próprio algoritmo juntamente com o resultado mostrado e compreendidos pelo homem (Calabrich, 2020).

Sobre o tema, Frazão conclui que “[...] sob o véu da aparente neutralidade e objetividade, os modelos matemáticos envolvem escolhas valorativas e políticas que precisam ser enfrentadas”. Ainda, completa a sua análise de discriminação algorítmica com as seguintes premissas:

- (i) o universalismo, a estrutura matemática e o formalismo dos modelos algorítmicos são aspectos que podem torná-los incompatíveis para vários tipos de julgamentos sobre as pessoas;
- (ii) mesmo quando é possível adotar posições mais universalistas e formalistas sobre determinados assuntos humanos, é fundamental encontrar meios e alternativas para uma maior contextualização do problema e para aproximar as conclusões do modelo do mundo real;

---

VIII - informação sobre a possibilidade de não fornecer consentimento e sobre as consequências da negativa;

IX - revogação do consentimento, nos termos do § 5º do art. 8º desta Lei.

(iii) o reducionismo dos modelos algorítmicos exige, quando se trata de assuntos e diagnósticos humanos, a necessária complementação por outras análises e métodos que possam suprir suas falhas e restrições. Consequentemente, em se tratando de assuntos humanos, é indesejável e até temerário que julgamentos algorítmicos sejam a única ou a última palavra, sem qualquer tipo de controle ou supervisão humana ativa;

(iv) é necessário reconhecer que o desenho e o treinamento de sistemas algorítmicos envolvem a adoção de importantes opções valorativas e políticas, tais como as escolhas dos fatos a serem considerados para o julgamento e como tais fatos influenciarão no julgamento. Dessa maneira, é fundamental analisar o que é quantificado e como, pois esta operação não é exclusivamente técnica, mas igualmente valorativa. Se o desenho de sistemas algorítmicos é baseado em nítida ação política e valorativa, esta precisa ser assumida e submetida aos devidos controles e responsabilidades; (v) é necessário considerar que programadores podem incluir nos sistemas algorítmicos, conscientemente ou não, diversas escolhas valorativas e políticas que decorrem de seus vieses, visões de mundo e *framings*. Até por isso, é imprescindível a adoção de salvaguardas para que tais escolhas sejam identificadas e submetidas ao devido escrutínio;

(vi) é necessário reconhecer que acurácia não é o único valor a ser buscado em julgamentos sobre seres humanos, razão pela qual preocupações com justiça e o próprio acerto da decisão são igualmente indispensáveis. Logo, deve haver meios para a introdução de tais vetores nos julgamentos algorítmicos ou pelo menos submetê-los à devida complementação por meio de outras análises que possam considerar as opções éticas e valorativas que foram embutidas nos sistemas algorítmicos ou mesmo avançar nas discussões valorativas que, por qualquer que seja a causa, não tenham sido endereçadas pelos julgamentos algorítmicos (Frazão, 2021, s.p.).

Suscita-se, ainda, a necessidade de garantir que as equipes responsáveis pelo desenvolvimento dos algoritmos sejam diversas e inclusivas, representando uma variedade de perspectivas e experiências, para minimizar vieses direcionados. Além disso, mostra-se importante a realização de testes de vieses rigorosos para identificar e corrigir qualquer viés nos algoritmos antes de sua implementação no processo de seleção de candidatos.

A adoção dessas medidas pode ajudar a garantir que os algoritmos usados no mercado de trabalho brasileiro sejam justos, transparentes e livres de discriminação. No entanto, não se pode esquecer da necessidade de criação de regulamentação para o uso da IA que complemente a LGPD e a Constituição Federal, sobretudo no que diz respeito à responsabilização das empresas que utilizam o algoritmo de forma arbitrária, ocasionando a propagação da discriminação existente

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a Revolução Industrial, o desenvolvimento tecnológico ganhou destaque como meio de acelerar a produção, que até então era majoritariamente manufaturada. Com o avanço tecnológico, em busca de maior escala de produção para atender uma ampla variedade de consumidores, a tecnologia evoluiu a ponto de permitir a oferta de produtos personalizados, baseados nas escolhas de qualquer pessoa pela internet. No século XXI, essa tendência se intensificou, com a sociedade imersa em decisões automatizadas, visando economia de tempo e retorno financeiro. No entanto, essa automação também trouxe consigo uma redução na geração de empregos, principalmente devido à adoção massiva de novas tecnologias, que diminuíram as ofertas de empregos tradicionais.

Além dessa diminuição, as organizações têm utilizado cada vez mais tecnologias para selecionar empregados que correspondam aos padrões comportamentais e culturais específicos de cada empresa. Isso alterou a dinâmica do mercado de trabalho, onde a seleção de funcionários vai além das habilidades técnicas, abrangendo características pessoais alinhadas aos objetivos empresariais. Nesse cenário, surgem preocupações quanto à discriminação algorítmica no mercado de trabalho, em que algoritmos baseados em IA são empregados para tomar decisões de contratação.

Os algoritmos, fundamentais para a IA, processam dados e geram resultados de forma automatizada. Contudo, essa automação pode gerar discriminação algorítmica, ao reproduzir padrões discriminatórios, impactando negativamente grupos como mulheres e minorias étnicas. Tal discriminação pode ocorrer por erros estatísticos na análise de dados, generalizações incorretas ou pela utilização de informações sensíveis nas decisões.

Para contextualizar o desenvolvimento dos objetivos da pesquisa, foi realizada uma análise histórica da inteligência artificial, que se inseriu no caminho da evolução humana, trazendo mudanças sociais e organizacionais. Diante disso, a pesquisa investigou de que forma a discriminação algorítmica – consequência da IA – pode impactar o mercado de trabalho brasileiro, especialmente considerando a redução no número de empregos formais.

A pesquisa não desconsiderou os argumentos que afirmam que a diminuição da oferta de postos de trabalho não está relacionada ao avanço tecnológico.

Observou-se, no entanto, que essa premissa não se sustenta ao analisar diferentes setores de trabalho que exigem habilidades variadas. Os dados do mercado de trabalho brasileiro mostram oscilações significativas, com um declínio no emprego formal e um aumento na informalidade. As estatísticas indicam que a IA tem influenciado tanto a oferta quanto a demanda por empregos formais, contribuindo para a instabilidade no mercado. Além disso, a programação de IA pode afetar as decisões de contratação, criando maiores desafios para o mercado de trabalho.

A pesquisa também concluiu que, embora as empresas possam estabelecer diretrizes para contratações, estas muitas das vezes utilizam critérios que ferem princípios constitucionais, ao filtrarem currículos com base em vieses desiguais, promovendo a segregação de profissionais. As discriminações algorítmicas, como as de gênero e raça, perpetuam práticas históricas de desigualdade, sendo de difícil identificação, sobretudo quando as informações não são transparentes para os trabalhadores.

A opacidade dos algoritmos representa um grande desafio para combater a discriminação algorítmica. Entende-se que é difícil identificar qualquer forma de discriminação quando o funcionamento do algoritmo é obscuro, e preveni-la é ainda mais complicado. Além disso, se aplicados de forma negligente, os algoritmos podem reforçar resultados discriminatórios. Portanto, é crucial abordar essas questões de forma transparente e cuidadosa, garantindo que a tecnologia beneficie a todos de maneira justa e equitativa.

A IA está se integrando cada vez mais ao mercado de trabalho global, inclusive no Brasil, onde se tornou uma ferramenta essencial para empresas de todos os portes. No entanto, a ausência de parâmetros mínimos para seu uso tem gerado debates, especialmente no contexto trabalhista. A relação entre automação e mercado de trabalho é complexa, podendo deslocar mão de obra em certas áreas, mas também criar novas ocupações e aumentar a produtividade ao longo do tempo.

A falta de regulamentação para o uso da IA pode levar à discriminação algorítmica e a outras consequências negativas para o setor produtivo e para os trabalhadores. Portanto, é essencial adotar uma abordagem equilibrada na incorporação da IA, considerando os impactos socioeconômicos e garantindo oportunidades de trabalho decente para todos. Isso promoverá um crescimento econômico mais sustentável e ajudará a construir uma sociedade mais justa e inclusiva.

A União Europeia tem desempenhado um papel crucial na criação de parâmetros regulatórios para o uso ético e responsável da IA, especialmente no combate à discriminação algorítmica. Desde a promulgação do Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR), em 2017, a UE lidera esforços para promover a capacidade tecnológica, preparar-se para mudanças socioeconômicas e garantir uma estrutura ética e jurídica para o uso da IA, alinhada aos valores europeus.

A Comissão Europeia tem adotado abordagens coordenadas para permitir que a UE lidere a corrida da IA, com investimentos significativos em pesquisa e inovação em diversos setores, como saúde, agricultura, energia e segurança. Além disso, têm sido estabelecidas legislações que visam garantir segurança, transparência e não discriminação no uso da IA.

Em resposta aos desafios da IA, o Parlamento Europeu tem priorizado a segurança, transparência e não discriminação dos sistemas de IA na UE. Isso inclui a proibição de sistemas de IA de alto risco à segurança das pessoas, bem como o banimento de usos intrusivos e discriminatórios da IA, como sistemas de identificação biométrica em tempo real e policiamento preditivo.

A UE está na vanguarda da proteção de dados e regulamentação da IA, promovendo um desenvolvimento ético da tecnologia, que proteja os direitos e a dignidade dos cidadãos europeus. Por meio de legislação abrangente, a UE constrói um ambiente regulatório robusto para enfrentar desafios e garantir os benefícios da IA para a sociedade.

A falta de regulamentação no uso da IA no Brasil contrasta com os esforços de grandes potências em estabelecer medidas preventivas e garantir a transparência dessa tecnologia. No Brasil, as relações de trabalho têm sido transformadas, com um aumento significativo do trabalho informal e a emergência de um mercado mais flexível. A implementação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no país é um passo importante para proteger os direitos dos titulares de dados, mas ainda enfrenta desafios em sua divulgação e fiscalização.

A inserção do Brasil no mercado internacional exige que o país esteja alinhado com a tendência global de uma sociedade movida a dados, em que a tecnologia e a inovação são fundamentais para impulsionar os setores econômicos. No entanto, a falta de regulamentação da IA no Brasil pode criar barreiras comerciais e dificultar a competitividade das empresas brasileiras em escala global, além de contribuir para a exclusão digital e aumentar a desigualdade tecnológica.

A ausência de regulamentação sobre a discriminação algorítmica também levanta preocupações éticas e de privacidade, com o risco de desenvolvimento e uso de sistemas de IA que não seguem princípios éticos, o que pode resultar em discriminação algorítmica, invasões de privacidade e injustiças sociais. Além disso, a falta de responsabilização por danos causados por sistemas defeituosos ou antiéticos pode gerar consequências graves para a sociedade.

É necessário buscar um quadro normativo que inclua, por exemplo, o monitoramento das práticas de inteligência artificial, de forma a observar o arcabouço de direitos constitucionalmente assegurados, garantindo o direito à igualdade de oportunidades e a não discriminação.

Atualmente, há a possibilidade de pleitear a fiscalização perante o órgão fiscalizatório do Ministério Público, autarquia responsável por respaldar os direitos coletivos, que se dividem em direitos difusos, coletivos e individuais homogêneos (Lei 8.078/90).

As ferramentas disponíveis para mitigar vieses em algoritmos, como auditorias independentes, técnicas de prevenção de viés durante o treinamento e sistemas de transparência e explicabilidade, são essenciais para identificar e corrigir desigualdades nos processos decisórios automatizados. Utilizar mecanismos como relatórios de transparência, atualmente utilizado no âmbito trabalhista para auferir a igualdade salarial (Lei 14.611) pode vir a ser um grande aliado do Governo para iniciar o mapeamento das instituições que utilizam a inteligência artificial de alguma forma, a fim de elencar as abordagens para posterior regulamentação. Esta medida, ainda, permitirá fazer uma análise de ocorrência das discriminações algorítmicas.

Além disso, a diversificação das equipes de desenvolvimento e o fortalecimento da educação sobre ética em inteligência artificial são passos importantes para garantir que os sistemas sejam projetados de maneira inclusiva e equitativa.

Medidas técnicas, como a construção de um arcabouço de dados imparciais, podem ser implementadas para erradicar as discriminações apontadas neste trabalho. Contudo, medidas normativas, de fiscalização e a integração entre os agentes que movimentam o mercado são igualmente importantes para assegurar a mitigação de discriminação no Brasil.

A combinação de ferramentas técnicas e políticas públicas, aliada a uma maior conscientização social, pode contribuir para a construção de um futuro onde a tecnologia sirva de forma efetiva para reduzir, e não amplificar, as desigualdades. A

responsabilidade de criar sistemas algorítmicos justos não é apenas dos desenvolvedores, mas de toda a sociedade, que deve estar atenta ao impacto dessas tecnologias no cotidiano das pessoas.

Dessa forma, promover um debate público aberto e transparente sobre a regulamentação da IA é essencial, envolvendo diversos setores da sociedade, para garantir que essa tecnologia seja utilizada de forma ética, transparente e responsável, beneficiando a população como um todo, especialmente para mitigar as discriminações algorítmicas.

## REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, Daron. Autor, David. **Skills, Tasks and Technologies**: Implications for Employment and Earnings. Disponível em:

<https://economics.mit.edu/sites/default/files/publications/Skills%2C%20Tasks%20and%20Technologies%20-%20Implications%20for%20.pdf>. Acesso: 20/01/2024.

AGUIAR, Fernando Guimarães. **A utilização de redes neurais artificiais para detecção de padrões de vazamento de dutos**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18147/tde-17012011-160008/pt-br.php>. Acesso em: 05 set. 2023.

AUTOR, David; MINDELL, David; REYNOLDS, Elisabeth. Inteligência artificial e Trabalho. **Panorama Setorial da Internet**, n. 4, p. 1 – 28, 2020.

BRASIL. **Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais**. DF: Brasília. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 13 abr. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências**. DF: Brasília. Disponível em: <https://in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.332-de-28-de-abril-de-2020-254430358> Acesso em: 20 abr. 2023

BRASIL. Ministério Público do Trabalho. **IA, Tecnologia Digital e Discriminação no Trabalho: Direitos e Conceitos Básicos**. MPT, 2021. Disponível em:

[https://mpt.mp.br/pgt/publicacoes/cartilhas/inteligencia-artificial-tecnologia-digital-e-discriminacao-no-trabalho/@@display-file/arquivo\\_pdf](https://mpt.mp.br/pgt/publicacoes/cartilhas/inteligencia-artificial-tecnologia-digital-e-discriminacao-no-trabalho/@@display-file/arquivo_pdf). 2021. Acesso em: 13 abr. 2023.

BRASIL. **Portaria nº 46, de 28 de setembro de 2016. Dispõe sobre a disponibilização de Software Público Brasileiro e dá outras providências**. DF:

Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/software-publico/portaria-46.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023

BRASIL. **Lei Complementar nº 182, de 01º de junho de 2021. Institui o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador; e altera a Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006**. DF: Brasília. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp182.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp182.htm). Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. **Portaria GM nº 4.617, de 06 de abril de 2021, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações**. Institui a Estratégia Brasileira de IA e seus eixos temáticos. Disponível em:

[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-portaria\\_mcti\\_4-617\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-portaria_mcti_4-617_2021.pdf). Acesso em: 20 abr. 2023.

BAROCAS, Solon; SELBST; Adrew D. Big Data's Disparate Impact. **California Law Review**, v. 104, p. 2-6, 2016. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2477899>. Acesso em: 01 mar. 2024.

BUSSON, Antonio José G.; FIGUEIREDO, Lucas; SANTOS, Gabriel P. dos; DAMASCENO, André Luiz de B.; COLCHER, Sérgio; MILIDIÚ, Ruy L. **Desenvolvendo Modelos de Deep Learning para Aplicações Multimídia no Tensorflow**. In: Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web: Minicurso. Cap. 5, p. 67 – 116. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/8/17/56-1?inline=1>. Acesso em: 10 ago. 2023.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. v. 1. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

CASTRO JÚNIOR, Marco Aurélio de. **Personalidade Jurídica do Robô e sua Efetividade no Direito**. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/10719/3/Personalidade%20Juridica%20do%20Rob%C3%B4%20e%20sua%20efetividade%20no%20Direito.pdf>. Acesso em 12 fev. 2024.

CARNEIRO, Ricardo. **As assimetrias do mercado de trabalho em 2023**. Carta Capital, 2024. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/opiniaao/as-assimetrias-do-mercado-de-trabalho-em-2023/>. Acesso em 05 fev. 2024.

CHANDER, Anupam. The racist algorithm. **Mich. L. Rev.**, v. 115, p. 1023, 2016. Disponível em: <http://repository.law.umich.edu/mlr/vol115/iss6/13>. Acesso em 05 fev. 2024.

COMISSÃO EUROPEIA. **COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO**: Inteligência artificial para a Europa. COMISSÃO EUROPEIA, Bruxelas, 25 de abril de 2018. Disponível em: Acesso em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=COM%3A2018%3A237%3AFIN>. Acesso em: 15 mar. 2024.

COLZANI, Eduardo Edézio. O uso da inteligencia artificial no processo do trabalho: e a questão da segurança jurídica. 2022. Tese de Doutorado. Universidade Do Vale Do Itajaí.

DONEDA, Danilo C. M.; MENDES, Laura Schertel; SOUZA, Carlos Affonso; ANDRADE, Norberto Nuno. Considerações iniciais sobre IA, ética e autonomia pessoal. **Pensar Revista de Ciências Jurídicas**, v. 23, n. 4, p. 1-17, out./dez. 2018.

ECLAC - **Economic Commission for Latin America and the Caribbean. Digital technologies for a new future (LC/TS.2021/43)**. Santiago, United Natios, 2022. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a356c4ed-4542-4ab2-aa40-73e1181a2427/content>. Acesso em: 15 set. 2022.

EUA. **Executive Order 19859, Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence**, Federal Register, The daily jounal of the United States Government, fevereiro, 2019. Disponível em <https://www.federalregister.gov/documents/2019/02/14/2019-02544/maintaining-american-leadership-in-artificial-intelligence>. Acesso em: 05 out. 2023.

FRAZÃO, Ana. **Discriminação algorítmica: como lidar com reducionismo e formalismo dos sistemas?**. Jota, 2021. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/discriminacao-algoritmica-como-lidar-com-reducionismo-e-formalismo-dos-sistemas-18082021>. Acesso em 15 fev. 2024

FONSECA, Aline Klayse dos Santos. **Delineamentos jurídico-dogmáticos da inteligência artificial e seus impactos no instituto da responsabilidade civil**. Disponível em: <https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/download/671/546>. Acesso em 20 fev. 2024.

FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. **Technological forecasting and social change**, v. 114, p. 254-280, 2017.

GAETANI, Francisco; ALMEIRA, Virgílio. **IA afetará a ordem mundial**. Globo, Econômico Valor, 2023. Disponível em: <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/ia-afetara-a-ordem-mundial.ghtml>. Acesso em: 15 out. 2023.

GOLDIN, Claudia; KATZ, Lawrence F. **The race between education and technology**. harvard university press, 2009.

GOOS, Maarten. How the world of work is changing: a review of the evidence. **ILO Research Paper**, p. 1-54, 2013.

HARARI, Yuval. **Homo deus: uma breve história do amanhã**. Tradução de Paulo Geiger. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

HIRATUKA; Celio. DIEGUES, Antônio Carlos. **IA na estratégia de desenvolvimento da China contemporânea**. Instituto de economia, novembro 2021. Disponível em [https://www.economia.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD422\\_1.pdf](https://www.economia.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD422_1.pdf). Acesso em: 08 out. 2023.

IPEA. **Exame comparativo das estratégias nacionais de ia de argentina, brasil, chile, colômbia e coreia do sul: consistência do diagnóstico dos problemas-chave identificados**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11528>. Acesso em: 20 set. 2023.

IPEA. **Retrato dos rendimentos do trabalho – resultados da PNAD Contínua do terceiro trimestre de 2023**. CARTA DE CONJUNTURA NÚMERO 61 — NOTA DE CONJUNTURA 23 — 4 ° TRIMESTRE DE 2023. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/wp-content/uploads/2023/12/231215\\_cc\\_61\\_nota\\_23\\_rendimentos.pdf](https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/wp-content/uploads/2023/12/231215_cc_61_nota_23_rendimentos.pdf). Acesso em: 13 fev. 2024.

IPEA. **CONJUNTURA DO MERCADO DE TRABALHO NO BRASIL: ANÁLISE DOS DADOS ATÉ O TERCEIRO TRIMESTRE DE 2023**. Nota técnica, 2024. Disponível em:

[https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12773/1/NT\\_Disoc\\_112\\_Publicacao\\_Expressa.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12773/1/NT_Disoc_112_Publicacao_Expressa.pdf). Acesso em: 13 fev. 2024.

KAPLAN, Jerry. **Artificial Intelligence: What everyone needs to know**. 3 ed. Oxford: Oxford University Press.

KIZAN, Lucas Prado. **O Limite da Desinformação**. 2020. 111 f. Dissertação (Mestrado em Direito) – CESUPA, Pará, 2020. Disponível em: <https://www.cesupa.br/MestradoDireito/dissertacoes.asp>. Acesso em: 08 ago. 2023

LEITÃO; Rômulo Guilherme; BELCHIOR, Wilson Sales. Diretrizes regulatórias para sistemas de IA: análise documental das iniciativas dos Estados Unidos e União Europeia. **Revista Eletrônica Direito e Sociedade**, Canoas, v. 10, n. 3, 2022.

MARTINS, Thiago Gonçalves dos Santos; SCHOR, Paulo. Desembalando a caixa preta. **einstein (São Paulo)**, v. 19, p. eED6037, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2021ED6037](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2021ED6037). Acesso em 12/02/2024.

MEIRELES, Thiago de Oliveira. **Inteligência Artificial: impactos sobre o mercado de trabalho e a desigualdade de renda**. 2022. 165 Ff. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8131/tde-30032023-090638/pt-br.php>. Acesso em: 20 de jan. 2024.

MOURÃO, Carolina Mota; ARIENTE, Eduardo Altomare; MARINHO, Maria Edelvacy. Os distritos de inovação no ordenamento jurídico brasileiro: desafios, modelos e regulamentação. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**. v. 12, n. 1, abril, 2022.

MCTI. **Estratégia Brasileira de IA -EBIA**. MCTI, julho 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento\\_referencia\\_4-979\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf). Acesso em: 18 de set. 2023.

MCCARTHY, John et al. **A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence**. 1955, p. 2. Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023

MOURÃO, Carolina Mota; ARIENTE, Eduardo Altomare; MARINHO, Maria Edelvacy. Os distritos de inovação no ordenamento jurídico brasileiro: desafios, modelos e regulamentação. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, Brasília, v. 12, n. 1. p. 345-373, 2022.

NEVES, Bárbara Coelho. **Inteligência artificial e computação cognitiva em unidades de informação: conceitos e experiências**. Logeion: filosofia da informação, v. 7, n. 1, p. 186-205, 2020.

NONATO, Luiza Gimenez. **Relações de poder na era da IA: a competição estratégia entre Estados Unidos e China pela liderança da IA**. 2023. 123 f. Tese (Doutorado em ciências) - Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais do Instituto de Relações Internacionais da Universidade de São Paulo, São Paulo,

2023. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/101/101131/tde-28062023-160904/publico/Luiza\\_Gimenez\\_Nonato\\_v\\_final.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/101/101131/tde-28062023-160904/publico/Luiza_Gimenez_Nonato_v_final.pdf). Acesso em 05 out. 2023.

OLIVEIRA, Cristina Godoy Bernardo de. Desafios da regulação do digital e da IA no Brasil. **Revista USP**, São Paulo, n. 135, p. 137-162, outubro/novembro/dezembro 2022.

OIT. **World Employment and Social Outlook Trends 2023**. Disponível em: [https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/WCMS\\_865332/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/WCMS_865332/lang-en/index.htm). Acesso em: 10 jan. 2024.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of math destruction: how big data increases inequality and threatens democracy**. 1. Ed. New York: Crown Publishers, 2016. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7574239/mod\\_resource/content/1/%28FFLCH%29%20LIVRO%20Weapons%20of%20Math%20Destruction%20-%20Cathy%20O%20Neal.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7574239/mod_resource/content/1/%28FFLCH%29%20LIVRO%20Weapons%20of%20Math%20Destruction%20-%20Cathy%20O%20Neal.pdf). Acesso em 10 fev. 2024

PACHECO, Marco Aurélio Cavalcanti. **ALGORITMOS GENÉTICOS: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES. ICA: Laboratório de Inteligência Computacional Aplicada. Departamento de Engenharia Elétrica**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: [www.ICA.ele.puc-rio.br](http://www.ICA.ele.puc-rio.br). Acesso em: 30 ago 2023.

PATRÍCIO; Paulo Eduardo Andrade. CÂMARA, Samuel Façanha. JÚNIOR LOPES. Elias Pereira. Utilização de algoritmos genéticos na análise da evolução das estratégias de MPES e seus fornecedores. **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 21, p. 477-496, jan./dez. 2020.

PEREIRA, Andressa Carvalho. **A relação entre o uso ético da inteligência artificial e a discriminação algorítmica** : um estudo a partir do Caso Amazon.com. 2022. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

PINTO, Henrique Alves. A utilização da IA no processo de tomada de decisões: por uma necessária *accountability*. **Revista de Informação Legislativa: RIL**, Brasília, v. 57, n. 225, p. 43-60, jan./mar. 2020. Disponível em: [http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/57/225/ril\\_v57\\_n225\\_p43](http://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/57/225/ril_v57_n225_p43)

QUARESMA, Alexandre. Inteligências artificiais e o problema da consciência. **PAAKAT: revista de tecnologia y sociedad**, v. 9, n. 16, p. 8-18, 2019. Disponível em: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-36072019000100008](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-36072019000100008). Acesso em 20 mar. 2024.

RAGHAVAN, Manish et al. Disponível em: Mitigating Bias in Algorithmic Hiring: Evaluating Claims and Practices <https://arxiv.org/pdf/1906.09208>. Acesso em 15 jan 2024.

RIBEIRO, Júlia Melo Carvalho. Regulação da inteligência artificial à luz dos desafios impostos pela tecnologia à responsabilidade civil. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/47242>. Acesso em 28 ago. 2023.

RAMOS, Andrés Cemadas; BUCETA; Farelo Barral; SILVA, da Ángela Fernández. Brecha digital y exclusión social: ¿pueden las TIC cambiar el status quo?. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 12, n. 2, 2022.

REQUIÃO, Maurício; COSTA, Diego. Discriminação algorítmica: ações afirmativas como estratégia de combate. **Civilistica. com**, v. 11, n. 3, p. 1-24, 2022.

REEGOLIN, Evandro Nunes. **Programação genética e algoritmos de estimação de distribuição**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em informática) Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2004.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. 3. ed. Nova Jersey: Prentice Hall, 2010.

ROQUE, Antônio. **Estatística Aplicada à Educação**. Edisciplinas. USP. s.d. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5209106/mod\\_resource/content/1/aula%208.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5209106/mod_resource/content/1/aula%208.pdf). Acesso em 15 ago. 2023.

SALDAN, Eliane. **Os Desafios Jurídicos da Guerra no Espaço Cibernético**. 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Brasiliense de Direito Público, Brasília, 2021. Disponível em: <https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/1223>. Acesso em 20 set. 2023

SECCHI, Leonardo. **Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise e casos práticos**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCHERER, Matthew. Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, And Strategies. *Harvard Journal of Law & Technology* Volume 29, Number 2 Spring 2016. Disponível em: <https://jolt.law.harvard.edu/articles/pdf/v29/29HarvJLTech353.pdf>. Acesso em: 09 set. 2023.

SIMON, H.A., Newell, A. (1958) "**Heuristic problem solving: the next advance in operations research**". *Operations Research*.

SILVEIRA, José Atílio Pires da. **Inteligência artificial: um perguntar pelo homem?** Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/11842/1/Arquivototal.pdf>. Acesso em 15 fev. 2024.

SOUZA, E. N. DE. Dilemas atuais do conceito jurídico de personalidade: uma crítica às propostas de subjetivação de animais e de mecanismos de IA. **civilistica.com**, v. 9, n. 2, p. 1-49, 13 set. 2020.

SALMEN, Caroline Salah; WACHOWICZ, Marcos. A atribuição da pessoa jurídica à inteligência artificial: desafios e sua efetividade The attribution of the legal entity to artificial intelligence: challenges and its effectiveness. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 71438-71457, 2021.

SCHERTEL MENDES, L.; MATTIUZZO, M. Discriminação algorítmica: conceito, fundamento legal e tipologia. **Direito Público**, [S. l.], v. 16, n. 90, 2019. Disponível em:

<https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/3766/Schertel%20Mendes%3B%20Mattiuzzo%2C%202019>. Acesso em: 10 jan. 2024.

SILVA, Tarcízio. Racismo Algorítmico em Plataformas Digitais: microagressões e discriminação em código. 1º ed. São Paulo: Literarua, 2020. Disponível:

[https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Carrera-2/publication/341767578\\_Racismo\\_e\\_sexismo\\_em\\_bancos\\_de\\_imagens\\_digitais\\_analise\\_de\\_resultados\\_de\\_busca\\_e\\_atribuicao\\_de\\_relevancia\\_na\\_dimensao\\_financeiraprofissional/links/5ed2db3e458515294521df0e/Racismo-e-sexismo-em-bancos-de-imagens-digitais-analise-de-resultados-de-busca-e-atribuicao-de-relevancia-na-dimensao-financeira-profissional.pdf#page=121](https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Carrera-2/publication/341767578_Racismo_e_sexismo_em_bancos_de_imagens_digitais_analise_de_resultados_de_busca_e_atribuicao_de_relevancia_na_dimensao_financeiraprofissional/links/5ed2db3e458515294521df0e/Racismo-e-sexismo-em-bancos-de-imagens-digitais-analise-de-resultados-de-busca-e-atribuicao-de-relevancia-na-dimensao-financeira-profissional.pdf#page=121). Acesso em: 10 jan. 2024.

SILVA, Tarcízio. Racismo e sexismo em bancos de imagens digitais: análise de resultados de busca e atribuição de relevância na dimensão financeira/profissional.

In. SILVA, Tarcízio. **Racismo Algorítmico em Plataformas Digitais:**

**microagressões e discriminação em código**. 1º ed. São Paulo: Literarua, 2020.

Cáp. 7, p. 121 – 137. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Carrera-](https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Carrera-2/publication/341767578_Racismo_e_sexismo_em_bancos_de_imagens_digitais_analise_de_resultados_de_busca_e_atribuicao_de_relevancia_na_dimensao_financeiraprofissional/links/5ed2db3e458515294521df0e/Racismo-e-sexismo-em-bancos-de-imagens-digitais-analise-de-resultados-de-busca-e-atribuicao-de-relevancia-na-dimensao-financeira-profissional.pdf#page=121)

[2/publication/341767578\\_Racismo\\_e\\_sexismo\\_em\\_bancos\\_de\\_imagens\\_digitais\\_analise\\_de\\_resultados\\_de\\_busca\\_e\\_atribuicao\\_de\\_relevancia\\_na\\_dimensao\\_financeiraprofissional/links/5ed2db3e458515294521df0e/Racismo-e-sexismo-em-bancos-de-imagens-digitais-analise-de-resultados-de-busca-e-atribuicao-de-relevancia-na-dimensao-financeira-profissional.pdf#page=121](https://www.researchgate.net/profile/Fernanda-Carrera-2/publication/341767578_Racismo_e_sexismo_em_bancos_de_imagens_digitais_analise_de_resultados_de_busca_e_atribuicao_de_relevancia_na_dimensao_financeiraprofissional/links/5ed2db3e458515294521df0e/Racismo-e-sexismo-em-bancos-de-imagens-digitais-analise-de-resultados-de-busca-e-atribuicao-de-relevancia-na-dimensao-financeira-profissional.pdf#page=121). Acesso em: 10 jan. 2024.

TURING, Alan M. **Intelligent Machinery**. National Physical Laboratory, 1948.

TURING, Alan M. **Computing Machinery and Intelligence**. In *Mind*, vol. 49, p. 433-460.

1950

UNIÃO EUROPEIA. **Carta Ética**. Disponível em: [https://rm.coe.int/carta-etica-traduzida-para-portugues-revista/168093b7e0#\\_Toc530141223](https://rm.coe.int/carta-etica-traduzida-para-portugues-revista/168093b7e0#_Toc530141223). Acesso em 15 ago. 2023.

A, Adhemar Maria do. **Um modelo para implementação de consciência em robôs móveis**. 2003. 158 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2003.

VITORINO, Thiago Arreguy Silva. **Raciocínio baseado em casos: conceitos e aplicações**. 2009. 78 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em:

<https://ppgee.ufmg.br/defesas/328M.PDF>. Acesso em 15 ago. 2023.

VERBICARO, Dennis. **Algoritmos de consumo: discriminação, determinismo e solução online de conflitos na era da IA**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2023.

WESCHENFELDER, Reckziegel Lucas. Direito a decisão humana nas relações tecnológicas juslaborais físicas e digitais: o problema da discriminação algorítmica.

**Revista trabalhista: direitos e processo**, ano. 18, n. 62, p. 146 – 156, 2002.

Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=UAWOEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA146&ots=4YMCj8mOky&sig=_0g5IBRI)

[PT&lr=&id=UAWOEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA146&ots=4YMCj8mOky&sig=\\_0g5IBRI](https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=UAWOEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA146&ots=4YMCj8mOky&sig=_0g5IBRI)  
[m-zmuBjYH9GZFuZpNFQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=UAWOEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA146&ots=4YMCj8mOky&sig=_0g5IBRI). Acesso em 10 fev. 2024

ZHISHENG, Chen. Ética e discriminação nas práticas de recrutamento baseadas em inteligência artificial. **Humanities e social sciences communications**, 2023.

Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41599-023-02079-x>. Acesso em 15 mar. 2024.